

VALTER DA SILVA QUEIROZ

**ESTUDO DA FASCIOLA HEPATICA LINNAEUS, 1758  
(TREMATODA FASCIOLIDAE) NOS MUNICÍPIOS DE  
BOCAIÚVA DO SUL E TUNAS DO PARANÁ, NO  
ESTADO DO PARANÁ - BRASIL**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
à obtenção do grau de Mestre. Curso de Pós-  
Graduação em Ciências Veterinárias, Setor de  
Ciências Agrárias, Universidade Federal do  
Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Ennio Luz

Co-orientadora:

Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Vanete Thomaz Soccol

CURITIBA

1999

**VALTER DA SILVA QUEIROZ**

**ESTUDO DA FASCIOLA HEPATICA LINNAEUS, 1758  
(TREMATODA FASCIOLIDAE) NOS MUNICÍPIOS DE BOCAIÚVA  
DO SUL E TUNAS DO PARANÁ, NO ESTADO DO PARANÁ -  
BRASIL**

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:



**Orientador: Professor Dr. Ennio Luz**

Setor de Ciências Biológicas - UFPR



**Professora Dra. Vanete Thomaz Soccol**

Setor de Ciências Biológicas - UFPR



**Professora Dra. Rosângela Azevedo Bassi**

Setor de Ciências Biológicas - UFPR

À minha querida esposa Ieda de Fátima Camargo Queiroz,  
Aos meus dois amados filhos Rocksom Matheus Queiroz  
e Rafael Gustavo Queiroz, dedico este trabalho

## AGRADECIMENTOS

Ao único Deus de todas as coisas.

À minha esposa Ieda de Fátima Camargo Queiroz e aos meus filhos Rocksom Matheus Queiroz e Rafael Gustavo Queiroz.

À minha mãe Célia Barbosa da Silva.

À minha avó Alice Boareto Barbosa.

Aos meus queridos alunos.

Aos meus queridos mestres.

Ao meu orientador e amigo, professor Dr. Ennio Luz, por tudo o que fez e continua fazendo por mim.

Aos meus amigos Luis Carlos Leite e Silvana Maris Cirio, responsáveis pela minha motivação em cursar o mestrado e companheiros nas horas mais difíceis.

Aos amigos Denise Kosenjakin e Dimitri Kosenjakin pelo valioso auxílio com a edição da filmagem do experimento e pelas sugestões e apoio prestados.

Aos queridos professores Metry Bacila e Heitor Guilherme Segundo Medina, meus mestres de coração.

A professora Clotilde Branco Germiniani, por todo o apoio prestado.

Ao amigo Carlos Petruzalek, pela paciência e boa vontade em adaptar os equipamentos para que pudéssemos filmar o ciclo evolutivo da *Fasciola hepatica*.

Ao professor Yasuioshi Haiashi, meu primeiro orientador na trilha do mestrado, meu amigo e conselheiro.

À professora Vanete Thomaz Soccol por todo o apoio prestado.

Ao meu amigo Samuel Pereira Brito, já falecido, com minhas saudades.

A todos que contribuíram de alguma forma para que este trabalho se tornasse possível.



## SUMÁRIO

<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b>	vi
<b>LISTA DE TABELAS</b>	x
<b>RESUMO</b>	xi
<b>ABSTRACT</b>	1
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	2
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b>	6
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b>	32
3.1 LEVANTAMENTO DA FAUNA DE MOLLUSCA PULMONATA	38
3.2 LEVANTAMENTO COPROLÓGICO, POR AMOSTRAGEM, DA INFEÇÃO POR FASCIOLA HEPATICA NO GADO BOVINO E OVINO	36
3.3 CLASSIFICAÇÃO DOS MOLUSCOS E DISSECÇÃO PARA A PESQUISA DE FORMAS IMATURAS DE TREMATODA	39
3.4 ESTUDO DA SUSCEPTIBILIDADE DOS MOLUSCOS (LYMNAEIDAE E PHYSIDAE) À INFEÇÃO POR FASCIOLA HEPATICA DO LOCAL	46
3.5 PERFIL DA TRANSMISSÃO DA FASCIOLA HEPATICA NA SEDE DO MUNICÍPIO DE BOCAIUVA DO SUL	49
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	51
<b>5. CONCLUSÃO</b>	77

## LISTA DE FIGURAS

1	Localização das Propriedades Pesquisadas em Bocaiúva do Sul e Tunas do Paraná - Brasil, no período de Nov 98 a Fev 99.....	35
2	Conchas de <i>Lymnaea columella</i> da região pesquisada.....	40
3	Conchas de <i>Physa marmorata</i> da região pesquisada.....	40
4	Morfologia das partes moles do molusco <i>Lymnaea columella</i> , segundo Paraense, 1983.....	41
5	Morfologia das partes moles do molusco <i>Physa marmorata</i> , segundo Paraense, 1986.....	42
6	Morfologia das partes moles do molusco <i>Physa marmorata</i> , segundo Paraense, 1986.....	43
7	Formas larvares de trematodas, segundo FRANDSEN & CHRISTENSEN, 1984, dentre elas destaca-se as de <i>Fasciola sp.</i> .....	44
8	Formas larvárias de 3 espécies de trematoda, segundo FRANDSEN & CHRISTENSEN, 1984.....	45
9	Distribuição das propriedades pesquisadas em Bocaiúva do Sul e Tunas do Paraná de acordo com os rebanhos existentes.....	53

10	Distribuição das Propriedades em Bocaiúva do Sul e Tunas do Paraná segundo a presença de Bovinos e segundo a presença de ovinos (nov/98 a fev/99).....	53
11	Distribuição da infecção por Larvas de trematodas em 449 caramujos <i>Lymnaea columella</i> procedentes de Bocaiúva do Sul e Tunas do Paraná.....	55
12	Distribuição da infecção por larvas de <i>Fasciola hepatica</i> em 105 caramujos <i>Physa marmorata</i> procedentes de Bocaiúva do Sul e Tunas do PR.....	55
13	Distribuição das propriedades segundo os caramujos encontrados (nov 98 a fev 99).....	57
14	Distribuição do molusco <i>Lymnaea columella</i> nos municípios de Bocaiúva do Sul e Tunas do PR em relação às propriedades pesquisadas (novembro de 1998 a fevereiro de 1999) 99).....	58
15	Distribuição do molusco <i>Physa marmorata</i> nos municípios de Bocaiúva do Sul e Tunas do PR em relação às propriedades pesquisadas (novembro de 1998 à fevereiro de 1999) 99).....	59
16	Distribuição da <i>Fasciola hepatica</i> em 12 rebanhos ovinos amostrados no período de nov 98 a fev 99 nos municípios de Bocaiúva do Sul e Tunas do Paraná.....	60
17	Distribuição da fasciolose hepática nos animais.....	61

18	Distribuição da <i>Fasciola hepatica</i> nas 42 propriedades pesquisadas em Bocaiúva do Sul e Tunas do Paraná no período de nov/ 98 a fev/99.....	62
19	Distribuição da <i>Fasciola hepatica</i> em 39 rebanhos bovinos amostrados no período de nov/98 a fev/99 nos municípios de Bocaiúva do Sul e Tunas do Paraná.....	62
20	Variação da temperatura e pluviosidade nos municípios de Bocaiúva do Sul e Tunas do Paraná de Nov 98 à Fev 99.....	64
21	Ovos embrionados de <i>Fasciola hepatica</i> , observação a fresco no aumento de 100 X.....	66
22	Miracídeos de <i>Fasciola hepatica</i> recém-eclodidos e seus ovos, observação a fresco no aumento de 100X.....	67
23	Miracídeos de <i>Fasciola hepatica</i> penetrando ativamente no molusco <i>Lymnaea columella</i> , observação a fresco no aumento de 100 X.....	67
24	Esporocisto de <i>Fasciola hepatica</i> em formação no interior do molusco <i>Lymnaea columella</i> , corte histológico, coloração Hematoxilina Eosina, aumento de 10 X.....	68
25	Extremidade da rédia de <i>Fasciola hepatica</i> com cercária em seu interior, observação a fresco no aumento de 100 X.....	68

26	Cercária de <i>Fasciola hepatica</i> perdendo a cauda para se transformar em metacercária, observação a fresco no aumento de 100X.....	69
27	Metacercária de <i>Fasciola hepatica</i> . Observa-se no canto superior esquerdo parte da cauda desprendida.....	69
28	Distribuição mensal dos caramujos de água doce em uma propriedade na cidade de Bocaiúva do Sul PR em relação à pluviosidade.....	72
29	Distribuição dos moluscos <i>Lymnaea columella</i> naturalmente infectados em relação à pluviosidade.....	74

## LISTA DE TABELAS

1	Relação das propriedades pesquisadas em Bocaiúva do Sul e Tunas do Paraná com presença de bovinos e ovinos.....	52
2	Distribuição dos Caramujos dissecados por propriedade e dos caramujos encontrados naturalmente infectados por larvas de <i>Fasciola hepatica</i> e por outros trematodas no período de Nov de 98 à Fev de    em Bocaiúva do Sul e Tunas do Paraná.....	55
3	Distribuição das propriedades pesquisadas em Bocaiúva do Sul e Tunas do Paraná no período de Nov de 98 à Fev de 99 segundo os caramujos encontrados.....	56
4	Resultados da infecção experimental da <i>L. columella</i> e <i>P. marmorata</i> com miracídios de <i>Fasciola hepatica</i> oriundos de <i>Bos taurus</i> procedente de Bocaiúva do Sul – PR.....	66
5	Distribuição dos moluscos <i>Lymnaea columella</i> e <i>Physa marmorata</i> na cidade de Bocaiúva do Sul – PR em relação à precipitação pluviométrica no mesmo período.....	72
6	Distribuição dos moluscos naturalmente infectados por formas larvárias de <i>Fasciola hepatica</i> e outros trematodas.....	75
7	Prevalência da infecção por <i>Fasciola hepatica</i> em gado bovino de propriedade situada na cidade de Bocaiúva do Sul – PR.....	76

## RESUMO

-Em estudo realizado sobre *Fasciola hepatica* em 42 propriedades distribuídas nos municípios de Bocaiúva do Sul e Tunas do Paraná, no Estado do Paraná - Brasil, durante o período de novembro de 1998 a fevereiro de 1999 verificou-se o seguinte: Mediante levantamento da fauna de *Molusca - Pulmonata* efetuado nas referidas propriedades, da população de *Molusca - Pulmonata* identificada, 22 (52%) das propriedades apresentaram *Lymnaea columella* e 4 (9%) apresentaram *Physa marmorata*. Em busca realizada mediante dissecação dos moluscos encontrados, em nenhum deles foram observadas larvas de *Fasciola hepatica*. Através de exame parasitológico de fezes para a pesquisa de ovos realizado com amostragens dos rebanhos bovinos e ovinos das propriedades pesquisadas, identificou-se a infecção por *F. hepatica* em 4 (10%) das propriedades. Do total das propriedades, 2 (17,7%) dos rebanhos ovinos e 3 (8%) dos rebanhos bovinos estavam infectados.

-Em experimento laboratorial visando testar a susceptibilidade dos moluscos *L. columella* e *P. marmorata* à infecção por miracídios oriundos do local, somente a *L. columella* desenvolveu a infecção.

-Através de estudo do perfil epidemiológico da fasciolose bovina em propriedade situada na área urbana do município de Bocaiúva do Sul, encontramos *L. columella* e *P. marmorata* durante todo o período compreendido entre janeiro de 1995 e novembro de 1996, excetuado o mês de abril de 1996 quando encontramos apenas *P. marmorata*. O maior pico populacional das duas espécies foi encontrado em maio de 1996. Quanto à presença de infecção natural por larvas de *F. hepatica*, foi verificada somente em *L. columella*, em março e abril de 1995. No período pesquisado, em 3 levantamentos realizados examinando os animais do rebanho individualmente através de pesquisa de ovos do parasita por exame parasitológico de fezes, foram obtidos os seguintes índices de infecção por *F. hepatica*: Mar/95: 9,09%, Ago/96: 40% e Nov/96: 40%.

Na área em estudo, observou-se que existe a *Fasciola hepatica* em forma autóctene e o hospedeiro intermediário é a *Lymnaea columella*, a qual está amplamente distribuída na área, constituindo risco como zoonose.



## Abstract

In studies done about *Fasciola hepatica* in 42 properties in the urban communities of Bocaiúva do Sul and Tunas do Paraná, in state of Paraná – Brazil, during the period of November 1993 to February 1999, we observed the following: Through the *Molusca – Pulmonata* fauna survey done in those mentioned properties, of the *Molusca – Pulmonata* population indentified, 22 (52%) of the properties showed *Lymnaea columella* and 4 (9%) presented *Physa marmorata*.

In a investigation fulfilled trough the dissection of the found mollusks, no larva of *Fasciola hepatica* were found in any of them.

Trough lees parasitological investigation for egg survey accomplished with ovine and cattle herds samples of the searched properties, the infection by *F. hepatica* was found in 4 (10%) of the properties. From the total of the properties, 2 (17,7%) of the ovine flocks ans 3 (8%) of the cattle herds were infected.

In laboratorial investigations aiming to test the *Lymnaea columella* and *Pulmonata marmorata* mollusks' susceptibility to infections by miracidium arising from the local properties, only the *Lymnaea colunella* has developed in infection.

Through the study of the epidemiological aspect of the *fasciola* in cattle located in the properties in the urban area of the municipality of Bocaiúva do Sul, *L. columella* and *P. marmorata* were found during the whole period between January, 1995 and November, 1996, except in April, 1996 when only *P. marmorata* was verified.

The highest peak of population of the two species was found in May, 1996. Concerning to the presence of natural infection by *F. hepatica* larva, only *L. columella* was verified in March and April, 1995.

In the searched period, in three surveys fulfilled, examining the animals individually through the parasite egg investigation using the parasitological inquiry, we have got the following infection tables by *F. hepatica*.

March/95 : 9,09%

August/96 : 40%

November/96 : 40%

In the studied area we observed that there is a *Fasciola hepatica* with the autochthonal shape and the intermediate landlord is the *Lymnaea columella* which is widely spread in the area, representing a risk as a zoonosis.

## 1.INTRODUÇÃO

A fasciolose hepática é uma verminose causada por um *Trematoda-Fasciolidae*.

A *Fasciola hepatica*, acomete o fígado e as vias biliares de muitas espécies animais domésticas e selvagens, ocasionando grande prejuízo econômico à pecuária mundial. Este se deve à condenação de grande número de fígados e carcaças destes animais nos matadouros além da queda na produção e na qualidade do leite, perda de peso dos animais, queda na fertilidade, atraso no crescimento, e, ocasionando em alguns casos até mortalidade. Além disso, a fasciolose é uma zoonose, sendo o homem um hospedeiro acidental do parasito, demonstrando o mesmo, um quadro clínico normalmente grave quando parasitado. A *Fasciola hepatica* necessita para se desenvolver, de hospedeiros intermediários, representados normalmente por moluscos *Pulmonata* do gênero *Lymnaea*.

Diferentes autores descrevem a fasciolose nos animais, destacando a infecção em ovinos e bovinos **a nível mundial**, dentre eles destacam-se: NEVEU LAMAIRE 1936, CRAIG & FAUST 1945, PIEKARSKI 1959, EUZEBY 1971 - França, CHIRIBOGA 1974 - Porto Rico, FAUST 1974, MAURI et alii 1980 - Cuba, SUAZO et alii 1989 - México; **a nível de Brasil**: REZENDE et alii 1973 - RJ, GOMES 1974 - RJ, AMATO 1982 - PIQUETE - SP, VERONESI 1982, SERRA FREIRE 1995 - RJ, SP, SC E SP, MATTOS et alii 1997 - SC, PR e SP; e **no Paraná** GIOVANNONI & KUBIAK 1947, FERNANDES 1965, BUSETTI et alii 1983, FERNANDES & HAMANN 1985, LUZ et alii 1992, LUZ et alii 1996.

Pesquisadores como EUZEBY 1971, CHIRIBOGA 1974, REID & DARGIE 1995, SERRA-FREIRE 1996, relatam os prejuízos econômicos ocasionados pela parasitose.

Do ponto de vista zoonótico da fasciolose, diferentes pesquisadores ressaltam a importância patogênica, necessidades de diagnóstico e analisam o aspecto epidemiológico. **A nível mundial** podem ser citados os seguintes autores: NEVEU LEMAIRE 1936, BIAGI 1955, EUZEBY 1971, FAUST et alii 1974, PESSOA & MARTINS 1982; **a nível de Brasil**: NEVES 1982, PESSOA & MARTINS 1982, VERONESI 1982; **no Paraná**: CORREA & FLEURY 1971, BARANSKI 1977, AMARAL & BUSETTI 1978 E 1979.

Em relação aos hospedeiros intermediários moluscos *Pulmonata* do gênero *Lymnaea*, centenas de trabalhos foram realizados, **a nível mundial**: BACIGALUPO 1932, NEVEU LEMAIRE 1936, PIEKARSKI 1959, EUZEBY 1971, MAURI & MITTERPAK 1980, LARRAMENDI et alii 1981, CHROSCIENCHOWSKI 1987, MORALES et alii 1987, MENDOZA & VELARDE 1988, SUAZO et alii 1989, CONG & PUGA 1991, MELCON & PUGA 1994, SMITH & CROMBIE 1982; **a nível de Brasil**: REZENDE 1973, GOMES et alii 1974, NEVES 1982, AMATO et alii 1982, VERONESI 1982, DACAL et alii 1988, PILE et alii 1994, LESSA 1995, MATTOS et alii 1997; e **no Paraná**: BUSETTI et alii 1983, LUZ et alii 1994 e 1996.

## PROBLEMA

A Fasciola hepatica é um parasito cosmopolita (SERRA-FREIRE 1996) que causa prejuízo na produção animal. Durante atividade de inspeção de carnes

desenvolvida no Abatedouro Bom Dia Brasil sito no município de Bocaiúva do Sul - PR, detectou-se vários achados de fígados de bovinos parasitados pela *Fasciola hepatica*, sendo que muitos dos animais parasitados eram procedentes do próprio município. Tornou-se necessário saber se a referida parasitose ocorria de forma autóctone no município. Elaborou-se então, projeto de pesquisa com os seguintes objetivos:

### **OBJETIVOS**

- 1) Realizar o levantamento da fasciolose em bovinos e ovinos no município de Bocaiúva do Sul (município este que foi politicamente dividido durante o período da pesquisa em dois: Bocaiúva do Sul e Tunas do Paraná);
- 2) Estudar nos municípios de Bocaiúva do Sul e Tunas do Paraná a fauna de moluscos *Pulmonata* passíveis de serem hospedeiros intermediários da *Fasciola hepatica*;
- 3) Pesquisar a presença de larvas de *Fasciola hepatica* em moluscos infectados naturalmente procedentes dos municípios de Bocaiúva do Sul e Tunas do Paraná;
- 4) Estudar a potencialidade como hospedeiros intermediários, dos moluscos *Pulmonata* encontrados na região;
- 5) Correlacionar os fatores climáticos com as variações nas populações de *Molusca-Pulmonata* e no índice de infecção natural dos mesmos durante o período pesquisado.
- 6) Estudar o perfil epidemiológico da fasciolose hepática numa propriedade na sede do município de Bocaiúva do Sul - Paraná, Brasil.

O presente trabalho é dividido em dois capítulos. No primeiro, foi realizado levantamento bibliográfico sobre *Fasciola hepatica*, abordando os temas: ciclo biológico do parasito, importância econômica do parasitismo, importância médico-veterinária, importância médica e epidemiologia da fasciolose. O segundo capítulo refere-se a parte experimental realizada durante o presente trabalho, com a descrição do material e métodos utilizados, o relato dos resultados obtidos e análise dos mesmos em relação à literatura, e, à formulação de hipóteses e conclusões.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1) CICLO BIOLÓGICO DA *Fasciola hepatica*

Em 1936 NEVEU LEMAIRE<sup>45</sup> descreve como principais hospedeiros definitivos da *Fasciola hepatica* ovino, caprino, zebu, búfalo, dromedário, lhama, suíno, cobaia, equino, elefante e diversos mamíferos selvagens, raramente o homem e, como hospedeiros intermediários, moluscos aquáticos em sua maioria do gênero *Lymnaea*.

Em 1945 CRAIG & FAUST<sup>20</sup> descrevem *Fasciola hepatica* sobretudo em ovinos, considerando-os disseminadores, atribuindo a infecção a todos os herbívoros e onívoros.

GIOVANNONI & KUBIACK<sup>27</sup> em 1947, estudando a fauna parasitária no Estado do Paraná registram *Fasciola hepatica* em *Bos taurus*.

Em 1959 PIEKARSKI<sup>53</sup> descreve como hospedeiros definitivos da *Fasciola hepatica* bovino, ovino, asno, equino, cavia, ardlha, veado, cervo, antílope, camelo, canguru e coelho. Destaca a *Lymnaea* como hospedeiro intermediário e observa que as cercárias são liberadas pelos moluscos em maior quantidade à tarde e início da noite, ou através de estímulos externos como mudanças bruscas de temperatura. Dá ênfase à importância que representam os animais selvagens como reservatórios.

FERNANDES<sup>24</sup> em 1965, descrevendo os parasitas de animais domésticos do Paraná, faz referência a infecção por *Fasciola hepatica* em *Bos taurus* e *Sus scrofa domesticus*.

EUZEBY<sup>22</sup> em 1971, na França, estuda a fasciolose hepática considerando haver 2 espécies a *Fasciola hepatica* e *F. gigantica*, tendo como hospedeiros intermediários respectivamente moluscos anfíbios e exclusivamente aquáticos, faz referência a importância que representa a fasciolose hepática sobretudo, em bovinos e ovinos.

FAUST<sup>23</sup> et alii em 1974 consideram a fasciolose cosmopolita sobretudo em criações de ovinos, hospedeiro vertebrado mais susceptível, infectando também bovino, caprino, suíno, bisontes, coelho, veado e homem.

PESSOA & MARTINS<sup>52</sup> em 1982 dizem que a *Fasciola hepatica* é comum em mamíferos, ovinos, bovinos e caprinos, mais raramente no homem.

SMITH & CROMBIE<sup>59</sup> em 1982, citam em seu trabalho que naturalmente a ocorrência de *Fasciola hepatica* em moluscos está limitada para membros de *Lymnaeidae*, mas nem todos lymnaeides são igualmente adequados hospedeiros.

A compatibilidade do caracol e parasita têm no mínimo dois componentes: algumas espécie de *Lymnaea* são mais atrativas para miracídio da *F. hepatica* do que outras e infecções patentes são alcançadas apenas nessas espécies nas quais há uma resposta celular limitada para a presença de esporocistos e rédias.

Quatro espécies de caracol foram investigadas: *Lymnaea truncatula*, é o principal hospedeiro; *L. palustris*, uma espécie implicada como um provável hospedeiro em partes da Europa e E.U.A; e *L. peregra*, o qual pode ser experimentalmente infectado com dificuldade, mas não são naturalmente infectados com *F. hepatica*.



VERONESI<sup>62</sup> em 1982 considera no Brasil como hospedeiro intermediário a *Lymnaea viatrix* e como hospedeiros definitivos ovino, bovino e mais raramente caprino, equino, lebre coelho e homem.

BUSETTI<sup>12</sup> et alii em 1983 assinala *Fasciola hepatica* em 2 jumentos - *Equus asinus* procedentes de Maranguape - Ceará e que foram responsáveis pela instalação de um foco em ovinos quando transportados para Cutritiba - Paraná.

CHROSCIENCHOWSKI<sup>15</sup> em 1987, cita em seu trabalho que, na Venezuela se conhecem duas espécies de caracois *Lymnaeidae* (*Gastropoda*, *Pulmonata*) que são hospedeiros intermediários de *Fasciola*: *Lymnaea* (*Fossaria*) *cubensis*, originária da região do Caribe e *Lymnaea* (*Pseudosuccinea*) *columella*, originária da América do Norte, atualmente cosmopolita. Se subministram dados de sua biologia e distribuição geográfica. A maior dificuldade de controle destes moluscos resulta por sua qualidade de anfíbio, sendo problemática a efetividade de qualquer substância molusquicida fora da água. Se discutem brevemente diferentes métodos de controle e se expõem umas sugestões a respeito. Se destaca a imperiosa necessidade de efetuar estudos completos do problema na Venezuela e começar antes as medidas de controle e prevenção adequadas.

SERRA-FREIRE<sup>59</sup> em 1995, aborda a fasciolose hepática, o parasitismo, comenta seu registro, as perdas que ocasiona, seus hospedeiros intermediários e definitivos. São também relacionadas as espécies de trematódeos que foram propostos para o gênero *Fasciola*.

## 2.2) EXPERIMENTOS NO ESTUDO DA BIOLOGIA DA *Fasciola hepatica*

Em 1932 BACIGALUPO<sup>5</sup> em Buenos Aires, confirma o ciclo evolutivo da *Fasciola hepatica* em *Lymnaea viatrix* em laboratório encistando cercárias em vegetais, que administradas a cobaias após 24 horas apresentavam formas larvárias características de *Fasciola hepatica* no peritônio e fígado.

GOMES<sup>29</sup> et alii em 1973, pesquisando os efeitos imunogênicos da metacercária irradiada em ratas, descreveu um método simples e econômico para a produção em massa de miracídios de *Fasciola hepatica*, os quais foram utilizados na infestação de um grande número de caracóis para obtenção de metacercárias.

REZENDE<sup>56</sup> et alii em 1973, reproduziram o ciclo biológico completo da *Fasciola hepatica* L. em laboratório, usando *Lymnaea cubensis Pfeiffer*, 1839 e *Lymnaea columella* Say, 1817.

GOMES<sup>30</sup> et alii em 1974, observaram o comportamento dos moluscos *L. columella*, submetidos à infecção com quantidades variáveis de miracídios de *Fasciola hepatica*. Estes miracídios foram obtidos pela incubação de ovos de *Fasciola hepatica* recolhidos diretamente de vesícula biliar de bovinos infectados, nascidos e criados no Estado do Rio de Janeiro, provenientes de matadouro.

GOMES<sup>28</sup> et alii em 1975, a partir de ovos obtidos de posturas de moluscos coletados no município de Teresópolis- RJ e trazidos ao laboratório, realizaram a criação de caramujos em viveiros artificiais, obtendo excelentes resultados, observando também a biologia dos mesmos.

MAURI<sup>39</sup> et alii em 1980, em Cuba, observa que, em invasões experimentais, com moluscos coletados em condições naturais não acessíveis para o gado e criados em condições de laboratório, a invasão experimental da espécie *L. cubensis* foi satisfatória em cada caso, tanto nos exemplares jovens de 2 dias de idade como em moluscos grandes. A invasão experimental da espécie *P. cubensis* não foi satisfatória em nenhum caso, tanto nos exemplares jovens quanto nos adultos. Se observava claramente a invasão imediata ou intensiva pelos miracídeos nos moluscos *Limnaea*, enquanto que nos *Physa* não se introduziram absolutamente.

Os autores concluem que os moluscos do gênero *Limnaea* se comportam como hospedeiros intermediários de *F. hepatica*, enquanto que, no caso de *Physa cubensis* não foi possível comprovar o reportado por Péres e Moreno (1938).

LARRAMENDI<sup>31</sup> et alii em 1981, comprovam, mediante infecção experimental em *Limnaea columella* proveniente de Cuba, que o mesmo se comporta como hospedeiro intermediário da *Fasciola hepatica*. Com metacercárias obtidas no processo, desenvolveram a doença em coelhos, obtendo ovos nas fezes dos mesmos entre os 52 e 57 dias após a infecção.

SMITH & CROMBIE<sup>59</sup> em 1982, realizam infecção experimental por *Fasciola hepatica* utilizando moluscos *Limnaea truncatula*, *Limnaea palustris* e *Limnaea peregra*. As três espécies européias foram coletadas de fossas em East Sussex, U.K. Os caracois amadurecidos foram mantidos no laboratório e a maioria dos ovos coletados para obter novos indivíduos. *L. viatrix* amadurecido e neonato foram removidos de laboratório permanente de culturas.

Foi observado que o índice de fixação dos miracídios foi mais baixo no caso da *L. palustris* e *L. peregra*. Ambas essas espécies também encapsulam uma grande proporção de esporocistos e redias em um estado bastante precoce e são os menos importantes dos moluscos hospedeiros de *Fasciola hepatica*.

BOUIX - BUSSON<sup>9</sup> et alii em 1984, França, empreenderam estudos com o objetivo de investigar a susceptibilidade da *L. Gabra* na infecção com *Fasciola hepatica* e de compará-la com a da *L. truncatula*, um caramujo hospedeiro comum do parasita na Europa ocidental.

MORALES<sup>42</sup> et alii em 1987, Venezuela, citam que, em condições experimentais foi impossível conseguirem a infecção do molusco *Physa cubensis*. O gastrópodo *Lymnaea cubensis* com o qual *P. cubensis* se encontra freqüentemente associado e que se utilizou como grupo controle se infectou experimentalmente, dando além disso um bom rendimento em formas larvárias de *F. hepatica*.

DACAL<sup>21</sup> et alii em 1988, com o objetivo de estudar a susceptibilidade de *Lymnaea (Pseudosuccinea) columella* de Minas Gerais, Estado onde ainda não se registraram casos autóctones de fasciolose hepática, utilizaram quatro diferentes amostras do caramujo provenientes de diferentes regiões deste Estado, para estudo comparativo com as amostras RJ e RGS procedentes dos Estados do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, áreas de focos de fasciolose. A amostra de *Fasciola hepatica* utilizada era procedente de ovinos abatidos no município de Camaquã, no Rio Grande do Sul, e foi mantida em coelhos. Os

moluscos foram infectados com 6, 8 e 10 miracídios por molusco, sendo estudadas as incidências de infecção e de mortalidade.

Nas condições que se realizou o trabalho diante dos resultados obtidos, foram tiradas as seguintes conclusões:

- 1- A mortalidade dos caramujos parece não estar diretamente relacionada com a percentagem de infecção;
- 2- As amostras de *Lymnaea (Pseudosuccinea) columella* de Minas Gerais, do Rio de Janeiro e do Rio Grande do Sul mostraram-se identicamente susceptíveis à infecção por *Fasciola hepatica*;
- 3- A população humana e os rebanhos bovino, ovino e suíno de Minas Gerais, particularmente aqueles do Vale do Rio Paraíba, podem ser considerados sujeitos à infecção por *Fasciola hepatica*.

MENDOZA & VELARDE<sup>41</sup> em 1988, efetuaram um estudo do caracol *Lymnaea columella*, hospedeiro intermediário da *F. hepatica* com duas populações provenientes das localidades de Acambay, Edo. De Mexico, e Huauchinango, Pue., com a finalidade de avaliar sob condições de laboratório a susceptibilidade dos caracois à infecção. Se considerou o índice de infecção, produção de metacercárias, número de caracois liberadores, quantidade de liberação obtida por cada caracol, comportamento populacional dos moluscos de ambas localidades com base no índice de mortalidade, viabilidade *in vitro* e *in vivo* e infectividade das metacercárias obtidas. Os resultados mostraram diferenças importantes na relação destes caracois com o parasito. *L. columella*

de Puebla apresentou maior susceptibilidade à infecção com *F. hepatica* que *L. columella* proveniente do Edo. do México.

LUZ<sup>35</sup> et alii em 1996, em Curitiba - PR, realizam infecções experimentais em *L. columella*, *P. cubensis* e *P. marmorata*, com miracídios de *F. hepatica* provenientes de *B. taurus*. Infecção experimental: os moluscos foram infectados individualmente em grupos de 18, 30, 30, 45, 45, 45, 90, 90 exemplares respectivamente com 500, 300, 60, 100, 05, 02, 20, 05 miracídios. Num grupo de experimento, os moluscos infectados foram sacrificados com 5, 7, 10, 15 e 30 dias após a infecção e em outros experimentos, os exemplares foram mantidos vivos até a eliminação das primeiras cercárias. Nestes experimentos, somente a *L. Columella* apresentou esporocistos em evolução nos cortes histológicos efetuados na região cefalo-podal, após 5, 7, 10, 15 e 30 dias de infecção, variando de um até quinze esporocistos por exemplar, sendo o índice de infecção da espécie de 51,1%. Este índice, provavelmente seria maior, se os cortes até os diferentes órgãos do molusco fossem aprofundados, segundo Preveraud-Sindou et al. Os trinta e cinco exemplares de *P. cubensis* e os trinta e cinco de *P. marmorata* não apresentaram formas evolutivas de *F. hepatica*. Considerando a somatória de todos os moluscos sacrificados e dos moluscos que apresentaram formas evolutiva de *F. hepatica* verifica-se para a espécie *L. columella* o índice de 26,6%. Para as espécies *P. cubensis* e *P. marmorata* o índice foi de 0,0 %.

### **2.3) DESCRIÇÕES DA MORFOLOGIA DE MOLUSCOS *Pulmonata***

UETA<sup>61</sup> em 1977 estudou variações anatômicas de espécimes de *L. columella* coletados de diferentes criadouros situados em diversos Municípios do Estado de São Paulo: Campinas, Americana, Atibaia, Pirassununga, Caçapava e Taubaté.

PARAENSE<sup>47</sup> em 1983 descreve da *Lymnaea columella* a concha, o órgão renal, o sistema genital e a rádula, sendo indicados os caracteres morfológicos que permitem distinguir a *Lymnaea columella* de outras espécies que também ocorrem no Brasil, previamente estudadas pelo autor. *L. viatrix* e *L. rupestris*.

PARAENSE<sup>46</sup> em 1987 redescreve a *Physa cubensis*, através das características morfológicas de suas partes moles.

CONG<sup>17</sup> et alii em 1991, mostram as principais características conquiológicas de *Fossaria cubensis* (Pfeiffer) e *Pseudosuccinea columella* (Say), hospedeiros intermediários de *Fasciola hepatica* em Cuba. Comparam sua classificação com as espécies com que se confundem.

CONG & PUGA<sup>18</sup> em 1991 realizaram um estudo das principais características morfológicas de *Fossaria cubensis* e *Pseudosuccinea columella*, os dois hospedeiros intermediários de fasciolíase em Cuba. Em alguns aspectos da morfologia externa podem apreciar-se diferenças, assim como na morfologia interna, principalmente no sistema reprodutor. Os dentes radulares apresentam diferenças pouco tangíveis que não permitem sua separação taxonômica baseando-se somente neste critério. Estes estudos sugerem a utilização de varios critérios para poder determinar a posição taxonômica de cada espécie.

#### **2.4) DESCRIÇÃO DA MORFOLOGIA DAS FORMAS LARVÁRIAS DA *Fasciola hepatica*.**

FRANDSEN & CHRISTENSEN em 1984, descrevem a morfologia das formas larvárias da *Fasciola hepatica*.

#### **2.5) IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA FASCIULOSE HEPÁTICA**

EUZEBY<sup>22</sup> em 1971 na França estuda a distomatose hepática citando que devido ao parasitismo são atribuídas severas perdas econômicas na criação de ovinos e bovinos. As 2 espécies são consideradas patogênicas e na fase aguda determinam mortalidade de 50 a 70%. Na fase crônica a mortalidade diminui em casos de anemia entre 5 a 20%, porém 50% são caquéticos. Dá ênfase às alterações metabólicas causadas em consequência do parasitismo que são responsáveis por prejuízos incalculáveis na queda da produção de leite, lã e carne. Observam que animais tratados em pouco espaço de tempo recuperam peso. Registram volumosa perda de carcaça devido ao estado de caquexia. Na Itália é grande a quantidade de fígados desprezados do consumo, sendo às vezes aproveitados parcialmente.

Em Porto Rico em 1974 CHIRIBOGA<sup>14</sup> et alii dizem que o parasitismo por *Fasciola hepatica* é uma doença muito importante no gado leiteiro, sendo difícil a determinação correta do prejuízo da indústria bovina avaliando a perda direta da condenação de fígados infestados nos períodos de matança, revelando que em bovinos abatidos em matadouros de Island durante 1974 cerca de 26% tiveram o fígado rejeitado devido a infecção por este trematódeo.



BUSETTI<sup>11</sup> et alii em 1983, estudando em 31 propriedades do Litoral Paranaense a incidência parasitária em *Bubalus bubalis*, através de material colhido de 70 animais, quando do abate em frigoríficos, identificaram no fígado, *Fasciola hepatica*. Segundo os autores, em consequência do parasitismo por *Fasciola hepatica*, em 75% dos animais abatidos procedentes de regiões enzoóticas, o fígado tem sido desprezado.

SERRA-FREIRE<sup>59</sup> em 1995, aborda as perdas que ocasiona a fasciolose hepática.

REID & DARGIE<sup>55</sup> em 1995, enfatizam os efeitos negativos da infecção por *F. hepatica*, fase biliar, avaliando o quadro sangüíneo (série vermelha), bem como as alterações produtivas (ganho de peso), e o nível de perdas protéicas motivadas pelo parasitismo. A fisiopatologia da fase biliar do parasito e seu grau de importância são brevemente revisados. O estágio biliar da *Fasciola* (adulta e imatura com mais de 8 semanas de idade) afeta muito mais a produtividade que a *Fasciola* com menos de 8 semanas de idade.

## **2.6) A DOENÇA CAUSADA PELA *Fasciola hepatica* NOS ANIMAIS**

SERRA FREIRE<sup>58</sup> em 1995 cita que a evolução aguda da fasciolose corresponde somente ao quadro da hepatite traumática e que ocorre no período de migração dos trematódeos pelo parênquima hepático. Essa movimentação das fasciolas jovens é mais intensa entre os 40 a 60 dias pós ingestão das metacercárias, para ruminantes, e provoca extensa destruição do parênquima com marcada hemorragia. Em casos de infestação maciça pode ocorrer ruptura da cápsula hepática acompanhada de hemorragia para a cavidade peritoneal;

nessas condições a morte acontece em poucos dias e sem sintomatologia aparente. O fígado está hipertrofiado, pálido com aumento da friabilidade e com áreas de hemorragia superficial e profunda, podendo ou não apresentar sinéquias. As fascíolas jovens encontram-se afastadas das áreas hemorrágicas.

Em casos subagudos o parênquima fica repleto de canais de migração das fascíolas jovens e um infiltrado de leucócitos é bem evidente, somado ao início do processo de fibrose. Esses sinais são visíveis em hospedeiros, independentemente de seu estado nutricional e idade.

Clinicamente o hospedeiro revela anorexia, dor no hipocôndrio direito, aumento do abdomen e movimenta-se pouco, podendo apresentar febre; a nível sanguíneo registra-se eosinofilia que pode ultrapassar os 50% dos leucócitos; há aumento da glutamato desidrogenase, glutamato piruvato transaminase e glutamato oxalacetato transaminase, e das IgH, IgM e IgE.

Na evolução crônica o destaque é para a cirrose biliar progressiva seguida de severa fibrose hepática com maior evidência dos dutos biliares que podem chegar a calcificação distrófica. Há colangite, hiperplasia dos dutos biliares com exagerado aumento da parede dos dutos. A evolução permite confusão com a angiolite, colecistite e calculose biliar. A nível de sangue estabelece-se profunda anemia ferropriva, a eosinofilia regride para níveis de 4 a 5%; há hipoalbuminemia progressiva e declínio na concentração de magnésio no soro.

A via de infestação sempre é a ingestão de metacercárias maduras, cujo desencistamento acontece na luz do tubo digestivo. O destino das fascíolas é o fígado onde os adultos completam a maturidade sexual; entretanto, ciclos

erráticos podem acontecer levando os parasitos via sanguínea para outros órgãos como: pulmão, baço, pele e cérebro, onde gera abscessos. O período de incubação varia muito com a espécie do hospedeiro vertebrado, destacando-se: 70 a 150 dias para bovinos, 54 a 65 dias para coelhos, 97 dias para cobaias, 51 dias para ratos, 33 a 34 dias para hamster, 31 a 35 dias para camundongos (Nuerberg, 1978) e 60 a 120 dias para ovinos (Amato e cols., 1983).

Em ovinos a infestação dura aproximadamente 9 meses, mas em bovinos o período parasitário tende a ser maior, sendo que nessa espécie a evolução é quase sempre crônica. A imunidade contra reinfestações difere de hospedeiro para hospedeiro. Cães e gatos apresentam resistência natural a prima infestação e normalmente eliminam o parasito; ratos, coelhos, cobaias e bovinos desenvolvem imunidade a partir de infestação primária, entretanto, pequena ou nenhuma resistência está comprovada para camundongos, hamsters, ovinos e caprinos.

## **2.7) IMPORTÂNCIA MÉDICA DA *Fasciola hepatica***

Em 1936 NEVEU LEMAIRE<sup>45</sup> descreve como hospedeiro definitivo da *Fasciola hepatica* raramente o homem.

Em 1945 CRAIG & FAUST<sup>20</sup> descrevem *Fasciola hepatica* no homem relatando casos na Venezuela, Argentina, Chile, Porto Rico, Cuba, Síria, China, Rússia, França, Itália, Córsega, Hungria, Rumania, Salônica, Dardanelos, Argélia e Somália Francesa.

BIAGI<sup>7</sup> et alii em 1955, relatando 2 casos humanos, cita que, no intestino a metacercária perde sua cápsula, atravessa a parede e avançando pela cavidade

peritoneal se dirige ao fígado, atravessa a cápsula de Glisson, atravessa o parênquima hepático deixando espaços de necrose que posteriormente cicatrizam, para finalmente alojar-se nos condutos biliares onde originam hiperplasia do epitélio, fenômenos inflamatórios e fibrose.

CORREA & FLEURY<sup>19</sup> em 1971 relatam 1 caso de *Fasciola hepatica* em Cornélio Procópio - Paraná, em uma paciente que habitualmente ingeria agrião e vivia onde existe gado. Após vários exames coproparasitológicos negativos, como apresentava sintomas de peso no estômago e vômito mesmo ao ingerir poucos alimentos, foi submetida a tubagem duodenal onde foram observados numerosos ovos do Trematódeo. Posteriormente após vários exames observaram ovos também nas fezes. Com terapêutica adequada cessaram os sintomas e os exames apresentaram-se negativos. Comprovaram que a infecção era autóctone.

EUZEBY<sup>22</sup> em 1971 faz referência a importância que representa a fasciolose hepática, alertando para o risco da infecção humana.

FAUST<sup>23</sup> et alii em 1974 consideram a fasciolose cosmopolita infectando também o homem. A fasciolose humana é registrada na Venezuela, Uruguai, Brasil, Argentina, Chile, Porto Rico, Cuba, México, Costa Rica, Síria, Turquia, China, União das Repúblicas Socialistas Soviéticas, Polônia, Madeira, Índia, França, Itália, Somália Francesa, África do Sul e Estados Unidos da América, incluindo o Hawaí.

BARANSKI<sup>6</sup> et alii em 1977 assinalam 2 casos autóctones de forma crônica de fasciolíase hepática humana em Curitiba-Paraná procedentes de um mesmo

foco localizado no Bairro Uberaba da Capital Paranaense. Os pacientes eram de uma mesma família e tinham o hábito de ingerir verduras cruas sobretudo o agrião. Relatam 14 casos autóctones no Brasil, mais 2 diagnosticados embora sejam de procedência portuguesa.

AMARAL & BUSETTI<sup>2,3</sup> em 1978 e 1979 estudando a fasciolose hepática humana em Curitiba - Paraná assinalam em 146 amostras 8 positivas, num percentual de 4,8%. Avaliam a importância do parasita no Brasil, principalmente pelo fato de grande parte das pessoas conviverem com animais e terem o hábito de ingerir agrião. Fazem uma revisão do assunto e descrevem que o primeiro caso Brasileiro cabe a Rey em 1958, daí até 1977 somam 14 dando um total de 24 portadores.

NEVES<sup>44</sup> em 1982 considera importante a fasciolose hepática no homem, referindo outros autores que citam o primeiro caso em 1958 e mais 2 focos, um na Paraíba e outro em Curitiba além de portadores isolados que somam 24. Relata a necessidade de levantamento coproscópico adequado. Cita a *Lymnaea columella* e *L. cubensis* como hospedeiros intermediários.

PESSOA & MARTINS<sup>52</sup> em 1982 dizem que a *Fasciola hepatica* infecta também o homem. Registra que os casos humanos foram assinalados na Europa, Ásia e América do Sul e citam no Brasil 22 casos.

VERONESI<sup>62</sup> em 1982 considera no Brasil como um dos hospedeiros definitivos da *Fasciola hepatica* o homem. A infecção humana ocorre pela ingestão de *Nasturtium officinale* que contém metacercárias encistadas. Pode também haver contaminação de alface e água dos canais de irrigação.

## 2.8) EPIDEMIOLOGIA DA *Fasciola hepatica*

Em 1932 BACIGALUPO<sup>5</sup> em Buenos Aires, cita o achado de exemplares de *Lymnaea viatrix* naturalmente infectados, embora não registre a prevalência,

Em 1936 NEVEU LEMAIRE<sup>45</sup> descreve como hospedeiros intermediários, moluscos aquáticos como *Lymnaea truncatula* na Europa, Sibéria Tibete e Ásia; *L. stagnalis* na Europa; *L. humilis* e *Physa fontinalis* na América do Norte; *L. viatrix* na América do Sul; *L. oahuensis* e *L. rubella* no Hawai; *L. tenuistratus* na Austrália; *L. pervia* e *L. japonica* no Japão; *L. nataliensis* e *Bulinus tropicus* na África e *Praticocella griseola* provavelmente em Cuba.

Em 1945 CRAIG & FAUST<sup>20</sup> no homem relatam casos na Venezuela, Argentina, Chile, Porto Rico, Cuba, Síria, China, Rússia, França, Itália, Córsega, Hungria, Rumania, Salônica, Dardanelos, Argélia e Somália Francesa.

GIOVANNONI & KUBIACK<sup>27</sup> em 1947, estudando a fauna parasitária no Estado do Paraná registram *Fasciola hepatica* em *Bos taurus*.

Em 1959 PIEKARSKI<sup>53</sup>. Cita a *L. truncatula* na Europa, Ásia Menor, Sibéria, Argélia, Tibeth, Egito, Marrocos e Madeira; nas Ilhas Sandwich a *Pseudoisidora* (*Lymnaea*) *rubella*, na América do Norte a *Galba humilis*, a *Physa fontinalis* na África do Sul e Austrália e *Galba viator* no Sul da América. Infecção de moluscos no inverno resultam na eliminação de cercárias no verão. Dá ênfase à importância que representam os animais selvagens como reservatórios.

FERNANDES<sup>24</sup> em 1965 descrevendo os parasitas de animais domésticos do Paraná faz referência a infecção por *Fasciola hepatica* em *Bos taurus* e *Sus scrofa domesticus*.

CORREA & FLEURY<sup>19</sup> em 1971 relatam 1 caso humano de fasciolose hepática em Cornélio Procópio - Paraná.

REZENDE<sup>56</sup> et alii em 1973, observam uma alta incidência de *Fasciola hepatica* L., em bovinos nascidos e criados em alguns municípios do Estado do Rio de Janeiro. Os autores assinalam pela primeira vez no Brasil, a presença de *Lymnaea cubensis Pfeiffer*, 1839, como provável hospedeiro intermediário. Esta espécie foi descrita na América do Sul, somente na Venezuela. *Lymnaea columella* Say, 1817, é também, pela primeira vez assinalada no Estado do Rio de Janeiro, como hospedeiro intermediário da *Fasciola hepatica* L., em condições naturais.

FAUST<sup>23</sup> et alii em 1974 consideram a fasciolose cosmopolita. A fasciolose humana é registrada na Venezuela, Uruguai, Brasil, Argentina, Chile, Porto Rico, Cuba, México, Costa Rica, Síria, Turquia, China, União das Repúblicas Socialistas Soviéticas, Polônia, Madeira, Índia, França, Itália, Somália Francesa, África do Sul e Estados Unidos da América, incluindo o Hawái.

UETA<sup>61</sup> em 1977 estudou variações anatômicas de espécimes de *L. columella* coletados de diferentes criadouros situados em diversos Municípios do Estado de São Paulo: Campinas, Americana, Atibaia, Pirassununga, Caçapava e Taubaté.

PESSOA & MARTINS<sup>52</sup> em 1982 dizem que casos humanos de *Fasciola hepatica* foram assinalados na Europa, Ásia e América do Sul e citam no Brasil 22 casos.

AMATO<sup>4</sup> et alii em 1982 estudam a epidemiologia da *Fasciola hepatica* em Piquet - São Paulo em uma fazenda onde 80% dos bovinos são infectados e há *Limnaea columella*, dividem a região em 6 quadrados de 1m<sup>2</sup> de área, sendo 3 na nascente e 3 do lado oposto. Mensalmente coletaram moluscos que após contados e identificados eram examinados. Avaliam a infecção usando ovinos traçadores sendo que um permanece o mês no local e outro ingere gramíneas cortadas dos quadrados. Após 5 meses foram sacrificados para avaliação da infecção. No primeiro ano de estudo o número de moluscos foi estável e a infecção variou de 4,65 a 15,78% entre junho e dezembro, em março foi de 7,69% sendo negativo de abril a junho. Os ovinos apresentaram maior infecção em junho, julho e agosto e setembro, o que indica maior número de metacercárias. Em outubro, dezembro, fevereiro e março estavam contaminados levemente.

PARAENSE<sup>47</sup> em 1983 assinala, pela primeira vez a ocorrência de um molusco da família *Lymnaeidae* ao norte do paralelo 15°S no Brasil, como resultado do encontro da *Limnaea columella* em Manaus e Benjamin Constant, Estado do Amazonas.

FERNANDES & HAMANN<sup>25</sup> em 1985, em levantamento realizado no litoral do Paraná com 30 criadores de bubalinos e 128 de bovinos, onde foram coletadas para exame 1.371 amostras de fezes, submetidas aos exames



coproparasitológicos para a pesquisa de ovos por técnicas de sedimentação e de tamizagem, encontraram 109 amostras positivas para *Fasciola hepatica*, oriundas de 28 propriedades, perfazendo assim 7,9% de animais infectados e 17,7% de propriedades contaminadas.

SUAZO<sup>60</sup> et alii em 1989, determinaram a prevalência em fígado do parasito *Fasciola hepatica* na parte central do Estado de Guerrero (México). Fígados de bovinos foram examinados ao longo do ano para conhecer a prevalência de fases adultas do parasito nos condutos biliares; ao mesmo tempo, bovinos de diferentes sexo, idade e raça foram amostrados para determinar a prevalência do parasito no hospedeiro vertebrado. As fezes coletadas se analisaram mediante a técnica de sedimentação de ovos. Se encontrou que a fasciolose é uma enfermidade com grau importante de prevalência na região. O número mais alto de caracois coletados foi no mês de maio. A porcentagem mais alta de caracois positivos à presença do estado larvário foi em janeiro, fevereiro, setembro, outubro e novembro. De 666 fígados 92 (13,8%) mostraram parasitos adultos nos condutos biliares. 218 dos 1310 (16,6%) bovinos incluídos na amostra foram positivos à presença de ovos nas fezes. Os resultados sugerem que os canais de irrigação jogam um papel importante na distribuição da *Fasciola hepatica* nesta área.

LUZ<sup>34</sup> et alii em 1992, pesquisando o registro pecuário de corte do Frigorífico Argus de Curitiba e do Frigorífico Central de Maringá, coligiram dados aos últimos cinco anos (1987 a 1991), computando-se número razoável de

animais oriundos de áreas que abrangem, praticamente, todo o Estado do Paraná.

A análise desses dados apresentou os seguintes resultados:

- 1- das 327 unidades administrativas que constituem o Estado, foram computados bovinos originários de 208 e bubalinos de 101.
- 2- dos 208 municípios de onde provieram bovinos, apenas dois (0,95%), forneceram animais com exame positivo para *F. hepatica*. Das unidades municipais em que se encontrou a infecção, apenas nove dos 3.882 animais abatidos, exibiam exame positivo para tal parasita, resultando o percentual de 0,23%. A amostra total dos municípios estudados, somou 171.530 bovinos, dos quais nove (0,005%), estavam parasitados.
- 3- dos 101 municípios que forneceram bubalinos, vinte apresentaram infecção por *F. hepatica*. Nestes, 177 (8,09%) dos 2.188 bubalinos, tiveram exame positivo. O total da amostra para esta espécie de gado, foi de 4.233 animais abatidos, dos quais, 177 (4,18%) resultaram positivos para *F. hepatica*.
- 4- no litoral, seis municípios forneceram 2.950 bovinos abatidos todos eles negativos para *Fasciola*. Todavia, entre 797 bubalinos procedentes dessa área, foram encontrados 85 portadores de fasciolose, resultando 10,7% de infecção natural.

Com base nos dados obtidos concluem que:

- 1- a fasciolose animal é uma enzootia que não desperta maiores preocupações das autoridades sanitárias,

2- estes resultados, comparáveis aos obtidos por Fernandes e Hamann, confirmam seus índices de incidência.

3- o litoral constitui, sem dúvida, a área geográfica de Estado, em que esta enzootia é prevalente.

4- a parasitose por este trematodeo é mais incidente em bubalinos (4,18%) do que em bovinos (0,005%).

MELCON & PERERA DE PUGA<sup>40</sup> em 1994, Cuba, estudam alguns aspectos ecológicos que resultam essenciais para poder organizar os programas de controle do hospedeiro intermediário mais comum da fasciolose na América (*Fossaria cubensis*).

LUZ<sup>33</sup> et alii em 1994, dando continuidade ao estudo sobre a incidência da *Fasciola hepatica* no Estado do Paraná, realizam o levantamento malacológico das famílias *Lymnaeidae* e *Physidae* até nível específico, nos municípios do Primeiro Planalto e parte da sua Região Litorânea e ainda, paralelamente, verificam a frequência sazonal e a infecção por larvas de *Trematoda* nas espécies de caramujos encontradas em Curitiba, duas espécies do gênero *Physa* (*P. cubensis* e *P. marmorata*) e uma do gênero *Lymnaea* (*L. columella*).

PILE<sup>54</sup> et alii em 1994, estudaram algumas relações hospedeiro intermediário/parasito no Município de Redenção da Serra do Estado de São Paulo. Entre elas se estudará a variação estacional e o grau de dispersão da população de caracois comprometidos com as infecções por *F. hepatica* para obter informação necessária para poder desenhar medidas de controle.

Os dados meteorológicos indicam que a variação mensal entre as temperaturas máximas e mínimas alcançam a 12,77°C. nos meses mais frios as temperaturas mínimas flutuam entre 11,52°C e 12,52°C, ao passo que as máximas variam entre 23,55°C e 24,29°C. De acordo com Armour (14), a temperatura média superior a 10°C no período de 24 horas permite o desenvolvimento do ciclo reprodutivo dos caracois como também o desenvolvimento das formas larvárias de *F. hepatica*, o que se pode confirmar com os dados aqui obtidos.

Durante os 14 meses desta investigação se coletaram 2.187 caracois da espécie *Lymnaea columella* e 250 do gênero *Stenophysa*, os quais em sua totalidade foram revisados para pesquisar formas larvárias de *F. hepatica*.

A análise de prevalência da infecção dos moluscos capturados indica que os índices mais altos foram observados nos meses de maio (11,8%), julho (12,5%), agosto (14,5%) e setembro (14,0%), dando uma prevalência média de 10,72%.

A prevalência média em bovinos infectados por *F. hepatica* foi de 37,3% para os 13 meses analisados, sendo o valor máximo de 50,4% encontrado no mês de janeiro. A interpretação dos índices de correlação calculados sugerem que os maiores índices pluviométricos estão associados aos caracois de maior tamanho e relacionados inversamente com a porcentagem de bovinos infectados.

Neste estudo em particular, o erro de manejo das águas e fezes dos animais, provenientes do estábulo e desaguadas sobre a pastagem, criaram um

ótimo microclima, rico em água e matéria orgânica, o que permite a proliferação da população de moluscos.

SERRA-FREIRE<sup>59</sup> em 1995, aborda a fasciolose hepática, o parasitismo, comenta seu registro, as perdas que ocasiona, seus hospedeiros intermediários e definitivos. São também relacionadas as espécies de trematódeos que foram propostos para o gênero *Fasciola*.L. Disserta sobre a evolução da fasciolose e sua epidemiologia, destacando que no Brasil a maior área enzoótica é o Sul e que a fasciolose está se expandindo pela região Sudeste. Aborda também o diagnóstico.

SERRA FREIRE<sup>57</sup> et alii em 1995, relatam resultados de avaliação epidemiológica da *Fasciola hepatica*, conduzida nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, buscando atualizar dados quanto à distribuição daquele parasito. O período avaliado foi de maio de 1994 a janeiro de 1995, e envolveu 14.616 animais e 904 propriedades. A detecção do parasito foi feita através de técnica coprológica, envolvendo o equipamento padrão "Fluke Finder", com dois tamises. Das propriedades envolvidas, aproximadamente 25% estavam positivas, notadamente no Rio Grande do Sul, área de fronteira, Santa Catarina, região do litoral e Vale do Itajaí, São Paulo, Vale do Paraíba e Rio de Janeiro, região dos lagos. Em termos de animais positivos, observou-se uma prevalência de 6,3% no RS, 15% em SC, 6,7% em SP e aproximadamente 13% no Rio de Janeiro, com ênfase na região dos Lagos. Surpreendentemente, em Minas Gerais, Estado considerado não tradicional em termos da presença do trematoda, registraram-se 2% de prevalência. Os autores também concluem

observando que mesmo dentro dos Estados tradicionais quanto à presença da *Fasciola hepatica*, a mesma vem se expandindo.

Número de propriedades examinadas com destaque para o número e percentagem das que tinham presença de *Fasciola hepatica*, por Estados com indicação das regiões geográficas:

RJ- examinadas: 142, c/ *F. hepatica*: 28, %: 20% dos Lagos, Norte Flum, Sul e Leste;

SP- examinadas: 80, c/ *F. hepatica*: 09, 11% Vale do Paraíba;

MG- examinadas: 157, c/ *F. hepatica*: 14, 9% Sul de Minas;

SC- examinadas: 199, c/ *F. hepatica*: 53, 27% Vale do Itajaí;

RS- examinadas: 326, c/ *F. hepatica*: 130, 40% Região de Fronteira.

Em cada propriedade avaliada nas regiões estudadas, foram selecionadas, ao acaso, entre 15 e 20 animais independente do sexo, com idade superior a 1 ano, prevalecendo, no entanto, animais adultos e que não tinham recebido tratamento fasciolicida nos últimos seis meses antes da investigação.

O período de estudo variou para todas as regiões, entre maio de 1994 e janeiro de 1995.

No Estado do Rio de Janeiro, chamou a atenção o fato de que em algumas propriedades envolvidas quase que a totalidade dos animais amostrados estava parasitada. Assim, como a origem dos mesmos era local, existe a possibilidade de se registrar também nesta região o ciclo biológico completo da *F. hepatica*.

LESSA<sup>32</sup> em 1995, avalia brevemente as informações epidemiológicas referentes, principalmente, à *Fasciola hepatica*, e em menor escala de parasitos

helmintos, além de ectoparasitos, sugerindo um controle estratégico integrado através da utilização de Ivomec F (ivermectin MSD e clorsulon), considerando as diversas regiões do país onde o trematoda é mais prevalente (RJ, RS, SC e SP).

Os períodos de outono e primavera, para a aplicação básica e estratégica do produto, são enfatizados, mantendo em perspectiva, principalmente, um controle epidemiológico, com a diminuição crescente dos níveis de contaminação do pasto e os casos clínicos e subclínicos de parasitismo, com ênfase em animais de corte. Também é mencionada a possibilidade de dosificações suplementares no pico do verão ou do inverno, conforme a necessidade.

No Rio Grande do Sul, em algumas regiões de fronteira, a disponibilidade do hospedeiro intermediário faculta o desenvolvimento dos estágios livres da fasciola durante todo o ano, podendo com isso levar a manifestações clínicas variadas dessa parasitose.

MATTOS<sup>37</sup> et alii em 1997, citam que em alguns Estados, como Santa Catarina, Paraná e São Paulo *L. columella* é o hospedeiro intermediário principal na transmissão de *Fasciola spp* aos ruminantes, em áreas endêmicas.

Em estudo realizado no município de Camaquã – RS, observou-se uma geração de *L. columella* por ano.

O número de gerações de metacercárias/ano é correspondente a 1/ano.

Os meses propícios à contaminação da pastagem por metacercárias são julho, agosto, setembro, outubro, novembro, devido à presença de *L. columella* infectada com cercárias nestes meses..

As taxas de infecção com rédias e cercárias foram 0,42; 2,2; 2,2; 2,4; e 1,3 % em agosto, setembro, outubro, novembro e julho do ano seguinte, respectivamente.

Em amostras de fezes colhidas de bovinos e ovinos correspondentes a 15% da população da propriedade estudada, utilizando-se o método de Girão e Ueno para a pesquisa de ovos de *Fasciola hepatica*, foi encontrada a seguinte prevalência: 30% dos bovinos apresentaram ovos de Fasciola e nos ovinos a prevalência foi de 35%.

A população máxima de caramujos foi obtida durante o inverno (junho, julho e agosto) , diminuindo gradualmente durante a primavera e verão, chegando ao mínimo em maio.



### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Áreas estudadas**

##### **3.1.1 Bocaiúva do Sul**

O Município de Bocaiúva do Sul dista 30 Km da capital Curitiba com pavimentação asfáltica (BR-476) com área de 83.169 Km<sup>2</sup> (Realidade Municipal EMATER-PR 94/95). Limites: Tunas do Paraná ao Norte, Colombo ao Sul, Campina Grande do Sul à Leste e Rio Branco do Sul à Oeste. Com latitude é 25° 13' Sul e longitude 49° 06' Oeste de Greenwich. A altitude varia de 320 m nas cotas mais baixas a 980 m nas cotas mais altas.

Os principais cursos d'água do município são o Rio Capivari, Rio dos Patos, Rio dos Patinhos, Rio Marrecas, Lageado Cerro Lindo, Córrego Pau de Sangue. São todos afluentes do Rio Capivari, formando parte do lado esquerdo da Bacia Hidrográfica do Capivari. Quase a totalidade das propriedades apresentam recursos hídricos abundantes, sendo fontes, córregos, riachos, etc, que são utilizados para consumo humano e animal e ainda para a exploração da piscicultura de subsistência e em menor escala piscicultura comercial.

De acordo com o "LEVANTAMENTO DO RECONHECIMENTO DOS SOLOS DO ESTADO DO PARANÁ " de 1981, o município apresenta basicamente, quatro tipos de solos predominantes:

1. ASSOCIAÇÃO PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO ÁLICO Tb textura média/argilosa com cascalho, relevo forte ondulado mais PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO ÁLICO LATOSSÓLICO textura argilosa com

cascalho relevo ondulado, ambos A moderado fase floresta subtropical perenifólica.

2. ASSOCIAÇÃO CAMBISSOLO ÁLICO Tb relevo forte ondulado mais solos LITÓLICOS DISTÓFICOS relevo montanhoso, ambos A moderado textura argilosa fase campo subtropical substrato filitos.
3. ASSOCIAÇÃO LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO relevo ondulado mais CAMBISSOLO ÁLICO Tb relevo forte ondulado substrato filitos ambos A predominante textura argilosa fase campo subtropical.
4. LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO DISTRÓFICO. A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado.

Bocaiúva do Sul, fica situada na Região Metropolitana Norte de Curitiba, estado do Paraná.

A altitude média é de 900 metros sobre o nível do mar.

Segundo o sistema de classificação de Koppen, encontramos basicamente dois tipos de climas, o predominante Cfb - clima temperado propriamente dito, com verões frescos, temperatura média no mês mais quente abaixo dos 22°C e sem estação seca definida, e o segundo, em área menor do município Af - Clima tropical super-úmido, sem estação seca, com temperatura média, em todos os meses superior a 18° C (megatérmico).

Com relação à precipitação, a média anual é de 1.400 a 1.500 mm, existe também ocorrência de geadas pequenas no município.

Com relação à exploração pecuária de ovinos e bovinos está assim distribuída: criações de ovinos: 160, rebanho: 2.400 cabeças; criações de

bovinos gado misto: 360, rebanho: 2.800 cabeças; criações de bovinos de corte: 50, rebanho: 3.100 cabeças; representando a ovinocultura e a criação de bovinos, respectivamente, 10,09% e 22,7% das explorações agropecuárias do município. A maioria das propriedades que têm ovinos, apresentam também bovinos.

### **3.1.2 Tunas do Paraná**

O município de Tunas do Paraná dista 70 Km da capital Curitiba, com acesso pela Estrada da Ribeira, sendo pavimentado o trecho até Bocaiúva, daí para diante até chegar ao município a estrada é de saibro.

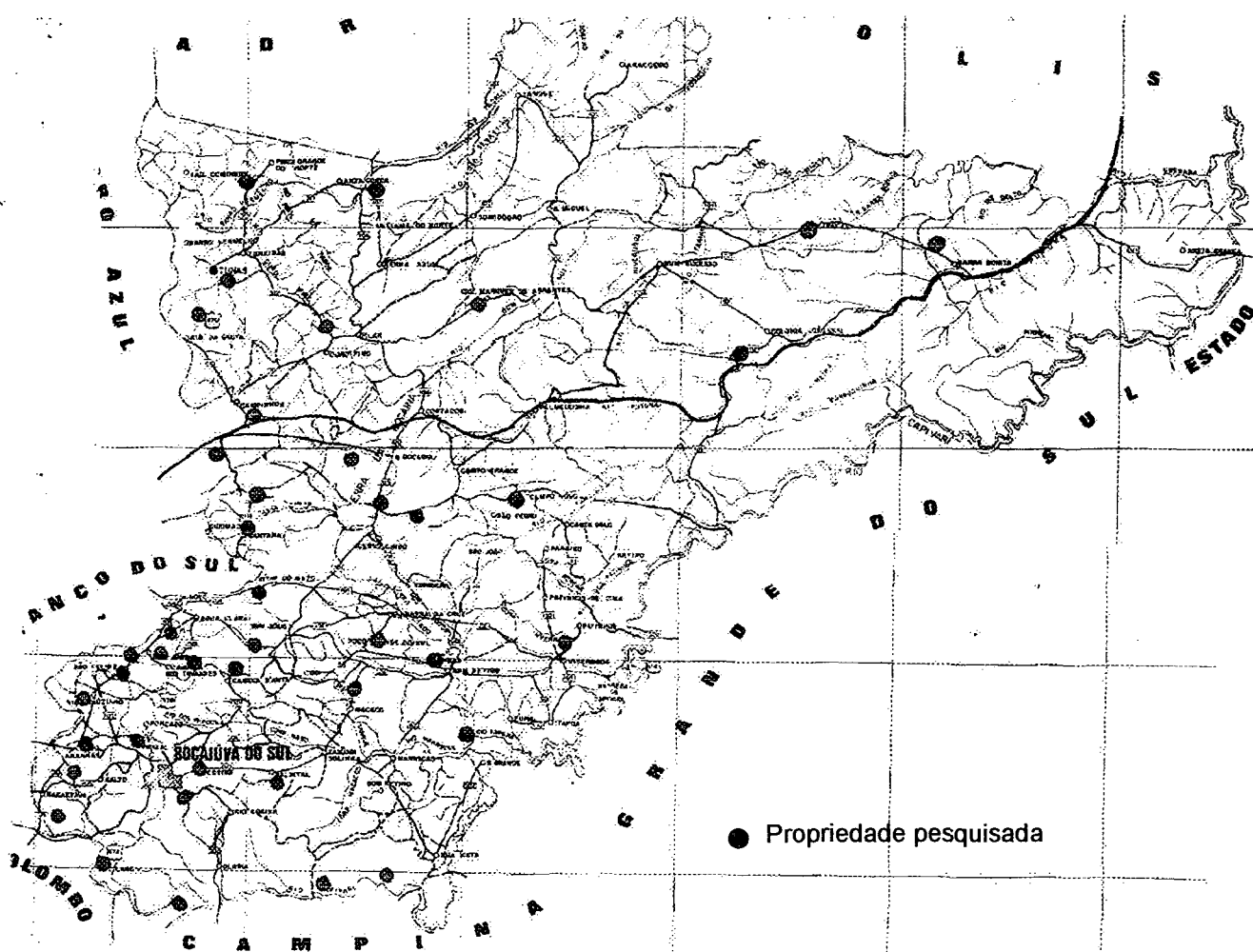
A área do município é de 62.300 há, com longitude entre 49° 05' e 48° 45' e latitude entre 24° 55' e 25° 05'. Limites: Bocaiúva do Sul ao Sul e a Leste, Adrianópolis ao Norte, e, Cerro Azul a Oeste.

A população da área rural é de 2.500 habitantes e da área urbana é de 2.000 habitantes.

Os tipos de solo predominantes na área são: associação podzólico vermelho amarelo álico + cambissolo álico, textura argilosa, relevo forte ondulado a montanhoso, substrato gnáiss e magmatitos, fase floresta sub tropical altimontana.

As propriedades foram selecionadas em número de 42, conforme observado na figura 1, em Bocaiúva do Sul e em Tunas do Paraná, seguindo uma divisão dos municípios em quadrantes, procurando cobrir de forma equidistante e homogênea as regiões de ambos, de acordo com a distribuição

total das propriedades existentes. Todas as propriedades onde existe bovinos e/ou ovinos nestes dois municípios foram identificadas por números (fontes Seab PR e Emater PR), e os mesmos escolhidos aleatoriamente, sem identificarmos o produtor no momento da escolha. Para a seleção não foi levado em consideração o número de animais das propriedades, mas sim a presença



dos mesmos.

Figura 1 - Localização das propriedades pesquisadas em Bocaiúva do Sul e Tunas do Paraná - Brasil, no período de Nov 98 a Fev 99.

A relação dos criadores de bovinos nos foi fornecida pelos técnicos da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Paraná a partir de controle de vacinação contra a febre aftosa.

A relação dos criadores de ovinos foi obtida na Emater, oriunda do programa de fomento da produção ovina no Estado do Paraná.

**3.2** Detecção mediante de exames coprológicos do gado bovino e ovino, do grau de infecção parasitária do rebanho.

#### **3.2.1** Coleta das fezes para exame

Ao chegarmos nas propriedades localizávamos os animais existentes e, aproximando-nos dos mesmos, gesticulávamos e emitíamos sons para que ao levantarem e andarem eles evacuassem. Coletávamos então uma porção da superfície das fezes assim obtidas, para evitar a contaminação do material. Onde era possível, colhia-se assim as fezes de todos os animais da propriedade, onde não era, colhia-se uma amostragem aleatória de 10 a 20% do rebanho. A coleta era realizada mediante o revestimento de nossa mão por uma sacola plástica com posterior coleta direta com a mão assim vestida das fezes de todos os animais a serem amostrados, um após o outro. Obtinhamos desta forma, no interior da sacola um pool com as fezes do rebanho amostrado.

Quando da coleta, registrávamos em ficha própria os seguintes dados: número de bovinos e/ ou ovinos da propriedade, origem dos animais, tempo transcorrido da chegada dos mesmos ao local quando se tratando de animais não nativos da propriedade.

#### **3.2.2** Transporte do material ao laboratório

Imediatamente após coleta, a sacola contendo a amostra de cada propriedade, era lacrada e identificada, sendo colocada em isopor com gelo para o transporte após o que era colocada em geladeira aí ficando até o momento do exame que era realizado em no máximo 5 dias.

### **3.2.3 Exame coproparasitológico do material amostrado**

As fezes, após homogenizadas eram processadas pelo método de Hoffman, Pons e Janer sendo as lâminas assim obtidas examinadas em microscópio óptico marca Zeiss e examinada sob 100 aumentos para a identificação de ovos de parasitas. Os resultados eram anotados em ficha própria.

Para homogenizarmos as fezes procedíamos da seguinte maneira: colocávamos todo material obtido de cada espécie animal da propriedade em separado, dentro de uma cuba de vidro de fundo arredondado, a seguir acrescentávamos água de torneira mexendo com um bastão de vidro até a diluição total do material, realizávamos então a tamização do material contido na cuba com auxílio de uma gaze dobrada em quatro vertendo-o para dentro de um cálice de sedimentação com capacidade para 500 ml vertíamos então o conteúdo da cuba em um grande cálice de dedimentação onde o mesmo ficava decantando por meia hora, desprezávamos então o sobrenadante e ressuspendíamos o sedimento, colocando-o para decantar em um cálice menor por mais meia hora. Tal procedimento possibilitava o exame de todo o material amostrado com uma concentração do total dos ovos da amostra aumentando a possibilidade de detecção dos mesmos. O restante do método realizávamos de acordo com os autores citados.

### **3.3 Levantamento da fauna de *Molusca* - *Pulmonata*.**

#### **3.3.1 Coleta**

Pesquisava-se todas as águas da propriedade, correntes ou não, como córregos, lagoas, tanques, banhados, pegadas de animais cheias d'água, etc.

As lagoas e coleções de águas paradas eram totalmente contornadas por nós, a não ser nos locais onde isto era impossível. Nos córregos buscava-se os remansos e locais com obstáculos e/ou vegetação, onde os moluscos poderiam agarrar-se.

A pesquisa era feita mediante a observação direta do solo das margens úmidas e alagadas, e com a utilização de peneira modelo SUCAM com a qual raspavamos as plantas aquáticas e as margens das coleções de água, visando derrubar em seu interior os caramujos que por ventura neste locais se encontrassem.

Pesquisava-se também as plantas e objetos flutuantes como galhos, latas, recipientes plásticos, etc., por retirada dos mesmos da água e visualização direta.

#### **3.3.2 Transporte**

Os caramujos coletados eram colocados com um pouco de vegetação úmida do local, em frascos plásticos que a seguir eram tampados e identificados, sendo colocados em uma caixa de isopor contendo gelo, sendo assim transportados ao laboratório.

#### **3.3.3 Estocagem**

Os caramujos que não eram examinados no dia da coleta, eram colocados em geladeira da forma como estavam acondicionados e mantidos sob refrigeração por até 5 dias, sendo que se mantinham vivos, e, ao serem esmagados para a procura de formas imaturas de Trematodas, as mesmas apresentavam-se vivas e com mobilidade.

#### **3.3.4 Identificação dos moluscos.**

No laboratório de Parasitologia do Departamento de Patologia Básica da Universidade Federal do Paraná, antes de serem examinados, os caramujos eram separados por suas características conquiológicas e a seguir contados, sendo que dez por cento eram então separados para realizar-se a identificação através de suas partes moles, segundo PARAENSE<sup>47,50</sup> - Vide figuras 3 e 5. Para tanto, os mesmos eram colocados em água com cristais de mentol ficando desta forma sua musculatura totalmente relaxada, a seguir eram levados ao forno de microondas em potência máxima por segundos tendo morte instantânea, em seguida retirava-se as partes moles segurando-se com a mão esquerda o molusco com a abertura da concha de frente para o operador e, com o auxílio de uma pinça, tracionava-se as partes moles até a retirada total da concha, sendo estas mergulhadas em seguida em solução de Railliet Henry onde sob lupa Wild em 60 aumentos, eram dissecados os órgãos utilizados na classificação.



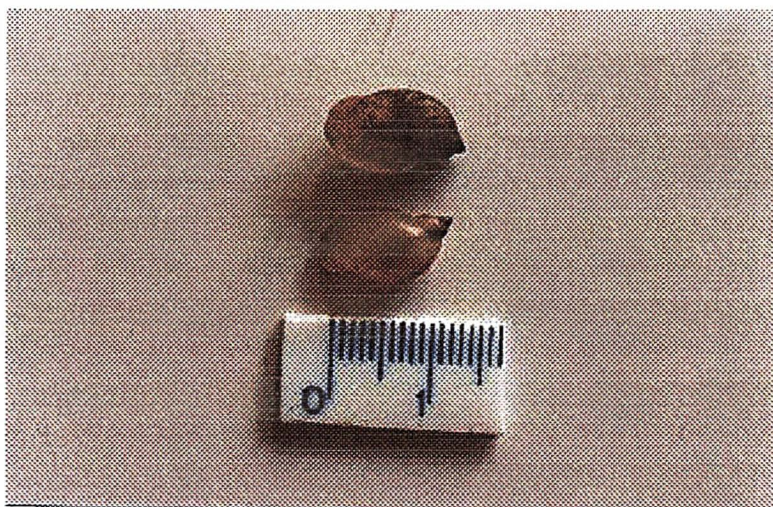
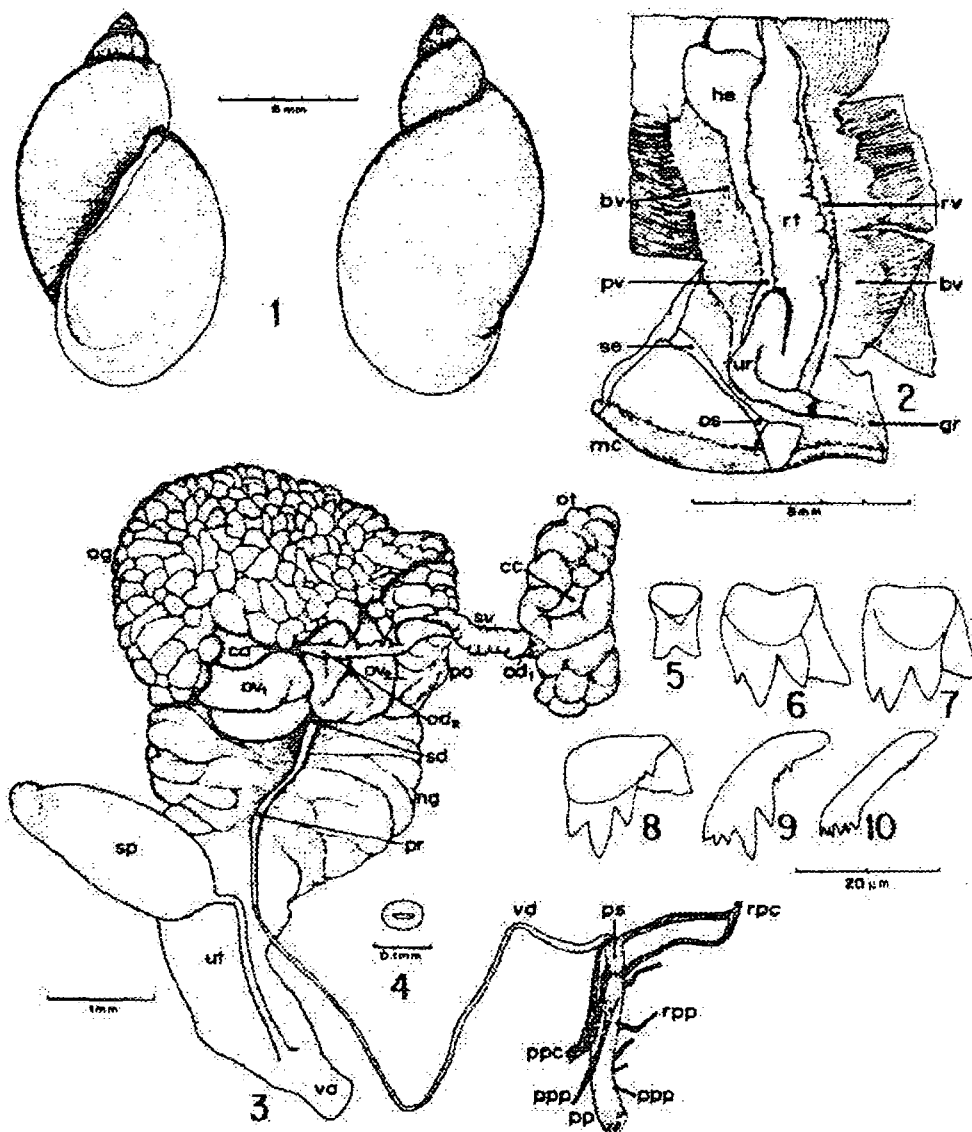


Fig 2- Conchas de *Lymnaea columella* da região pesquisada

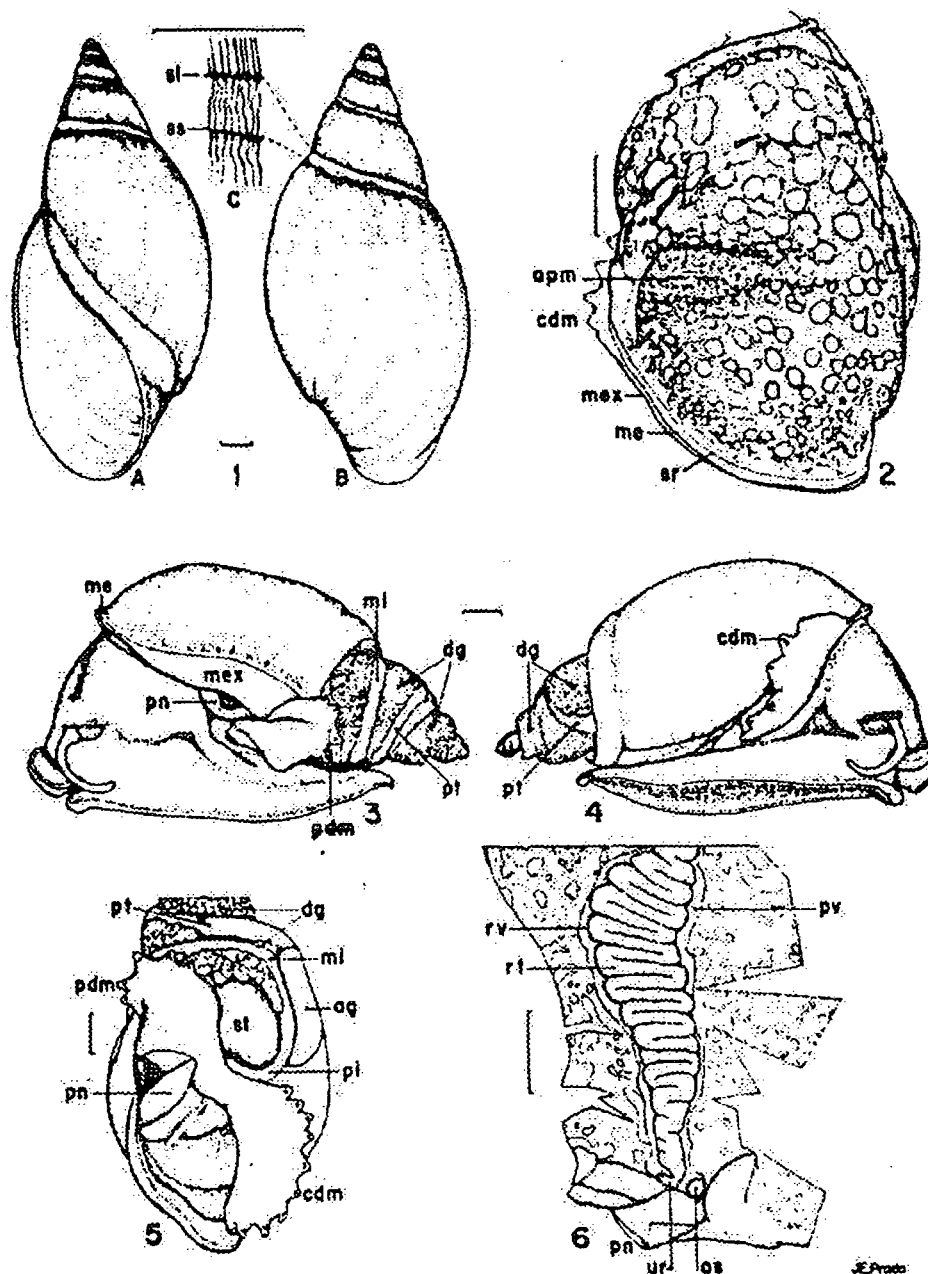


Fig 3- Conchas de *Physa marmorata* da região pesquisada



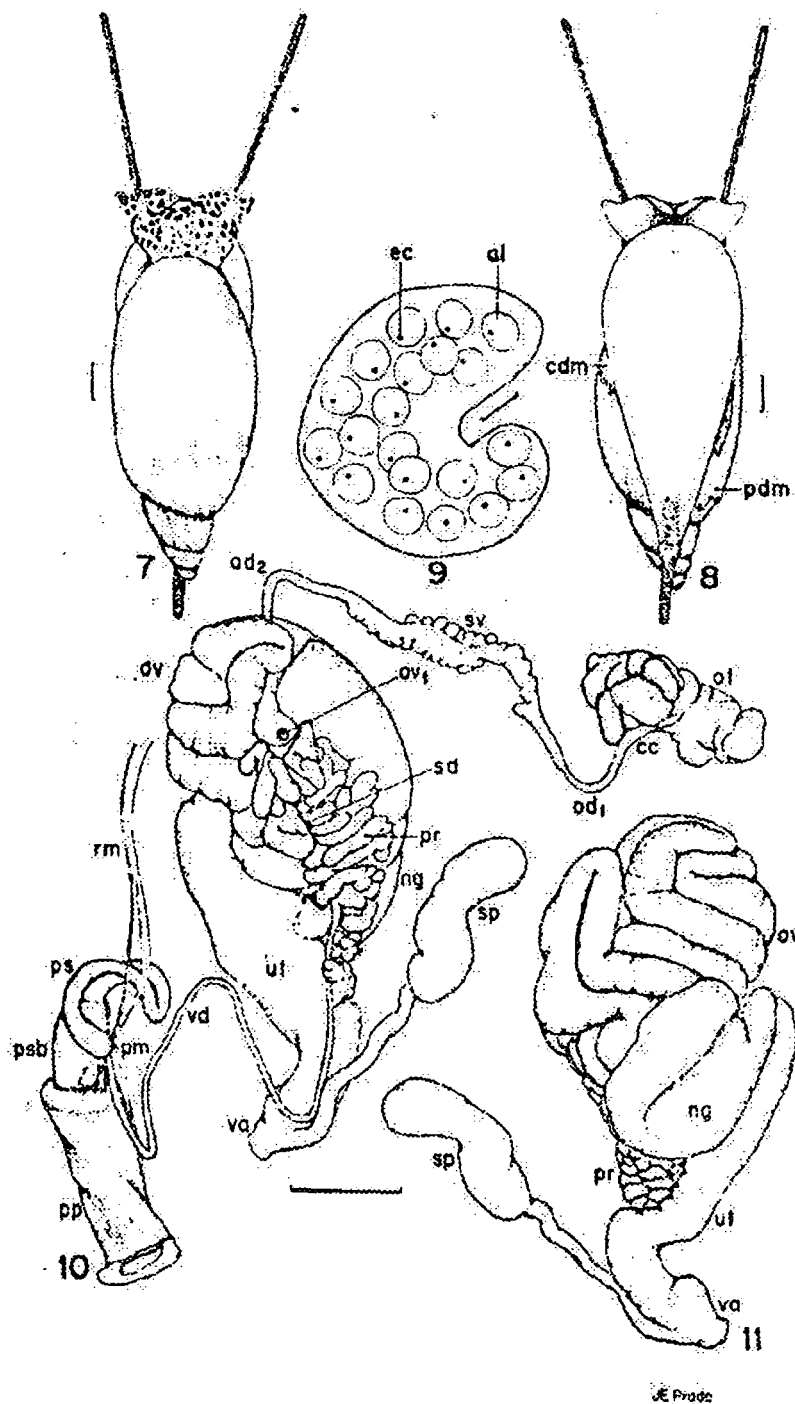
*Lymnaea columella* de Manaus - Fig. 1: concha da espécie em grande escala. Fig. 2: teto da cavidade pulmonar (bv: vaso sanguíneo, gr: sulco do ureter para o pneumostoma, he: coração, me: colar do manto, os: osphradium, pv: veia pulmonar, rt: tubo renal, rv: veia renal, se: septo entre o pulmão e a cavidade hypopleural, ur: ureter), Fig. 3: sistema genital (ag: glândula do albumen, ca: carrefour, cc: canal coletor do ovotestis, ng: glândula nidamental, od1: porção proximal do ovispermiducto, od2: porção distal do ovispermiducto, ot: ovotestis, ov1: porção inicial do oviduto, ov2: porção terminal do oviduto, po: bolsa do oviduto, pp: prepúcio, ppc: músculo protactor do complexo peniano, ppp: músculo protactor do prepúcio, pr: próstata, ps: revestimento do pênis, rpc: músculo protactor do complexo peniano, rpp: músculo retractor do prepúcio, sd: espermiducto, sp: espermateca, sv: vesícula seminal, ut: útero, va: vagina, vd: vas deferens). Fig. 4: corte completo no meio da próstata. Figs. 5-10: dentes radulares. Fig. 5: dente central. Fig. 6: primeiro dente lateral direito. Fig. 7: sexto dente lateral direito. Fig. 8: primeiro dente intermediário direito. Fig. 9: primeiro dente marginal direito. Fig. 10: décimo nono dente marginal direito.

Fig. 4 -MORFOLOGIA DAS PARTES MOLES DO MOLUSCO *Lymnaea columella*, SEGUNDO PARAENSE, 1983.



*Physa marmorata* - Fig. 1: concha do espécime de S.Vicente (A: vista ventral, B: vista dorsal, C: área de sutura aumentada). Fig. 2: superfície exterior do manto. Fig. 3: espécime preservado dentro da concha, lado esquerdo. Fig. 4: do mesmo modo, lado direito. Fig. 5: vista ventral do espécime preservado, massa cefalopodal removida. Fig. 6: tubo renal e órgãos vizinhos - Bar.= 1mm. Vide lista de abreviaturas a seguir.

Fig. 5 - MORFOLOGIA DAS PARTES MOLES DO MOLUSCO *Physa marmorata*, SEGUNDO PARAENSE, 1986.

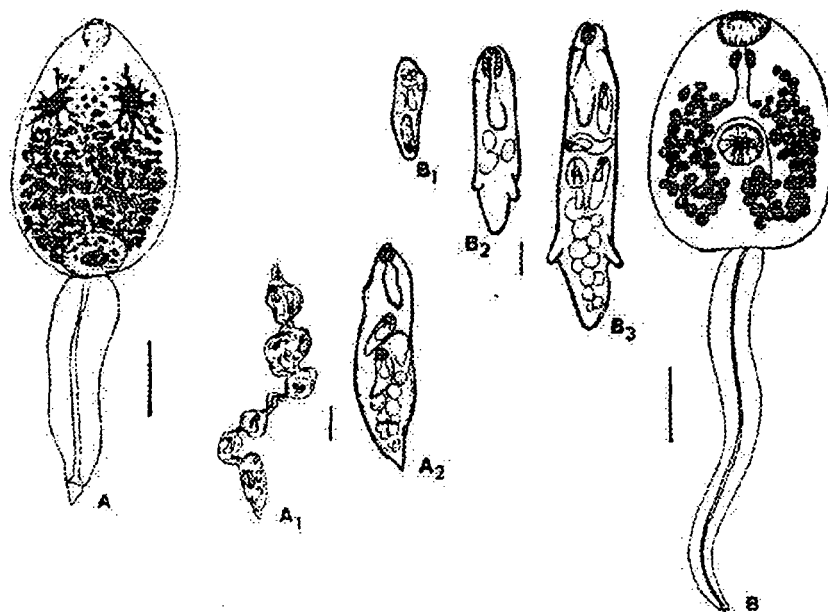


*Physa marmorata* - Fig. 7: animal vivo, vista dorsal. Fig. 8: o mesmo, vista ventral. Fig. 9: cápsula com ovos. Fig. 10: sistema genital, face ventral. Fig. 11: parte domesma, vista dorsal - BR. = 1 mm. Vide lista de abreviaturas.

Fig. 6 - MORFOLOGIA DAS PARTES MOLES DO MOLUSCO *Physa marmorata*, SEGUNDO PARAENSE, 1986.

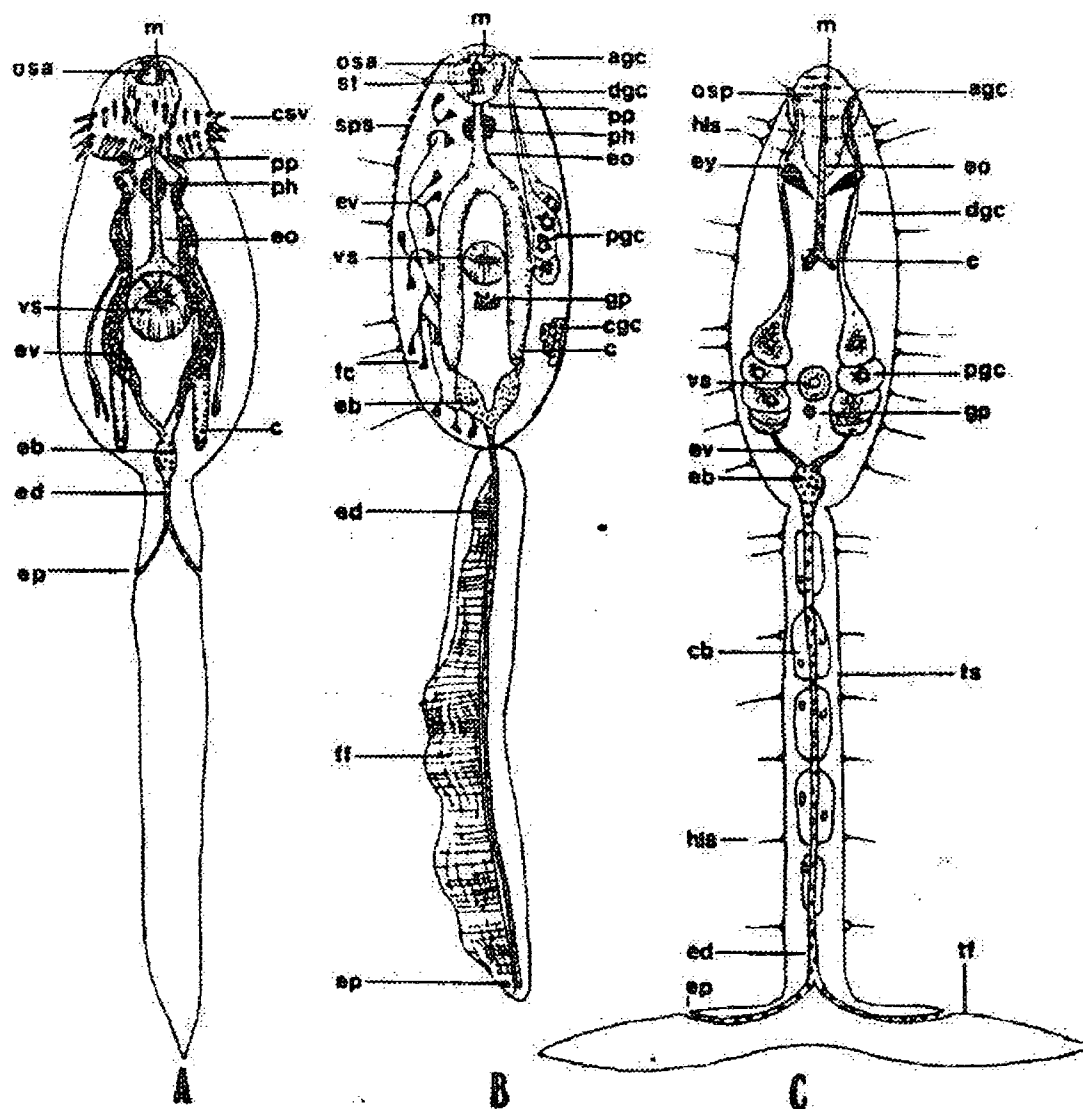
### 3.3.5 Pesquisa das formas imaturas de *Trematoda* parasitas.

Após a classificação, todos os caramujos eram separados em grupos de 10 e colocados entre duas placas de Petri, sendo então rapidamente esmagados, e assim levados ao microscópio entomológico para observação em aumentos. As cercárias e rédias eram facilmente reconhecíveis por sua mobilidade. Eram então contados os caramujos parasitados e as formas imaturas eram classificadas segundo FRANDSEN & CHRISTENSEN - 1984, sendo os resultados anotados em ficha própria.



Estágios larvares intra-molusco e cercárias de *Paramphistomum microbotrium* (A) e *Fasciola* sp (B), A e B: cercárias. A1 e B1: esporocistos. A2 e B2, B3: rédias.

Fig. 7 - FORMAS LARVARES DE TREMATODAS, SEGUNDO FRANDSEN & CHRISTENSEN, 1984, DENTRE ELAS DESTACAM-SE AS DE *Fasciola* sp.



Morfologia geral das cercárias. Ilustração diagramática, face ventral. A: cercária *Echinostoma*; B: *Xifidiocercaria*; C: *Furcocercaria*.

*Agc: abertura de penetração de células glandulares; c: ceco; cb: eixo da cauda; es: colar de espinhos; agc: células glandulares cistógenas; dgc: ductos de penetração de células glandulares; eb: bexiga excretora; ed: ducto excretor; eo: esôfago; ep: poro excretor; ev: vaso excretor; ey: bulbos oculares; fc: células flama; ff: finfold; osp: ventosa oral, modificada para um órgão de penetração em forma de pera; ph: faringe; pp: prefaringe; pge: células da glândula de penetração; sps: espinhos; st; estilete; tf: bifurcação da cauda; ts: haste da cauda; vs: ventosa ventral.*

Fig. 8 - FORMAS LARVÁRIAS DE 3 ESPÉCIES DE TREMATODA, SEGUNDO FRANDSEN & CHRISTENSEN, 1984.

### 3.4 Estudo da susceptibilidade dos moluscos (*Lymnaeidae* e *Physidae*) à infecção por *Fasciola hepatica* do local.

#### 3.4.1 Obtenção dos caramujos

Os caramujos, oriundos da região metropolitana de Curitiba, foram criados e mantidos em laboratório, utilizando-se caixas de cimento amianto com 20 litros de capacidade, cheias até 15 cm da borda com água de torneira, nestas caixas incide luz solar cuja intensidade é restringida por persianas metálicas colocadas nas janelas. Nestas caixas desenvolvem-se algas, além dos mais variados microorganismos, desde bactérias até copépodos e cladóceros. Neste ambiente os caramujos se reproduzem por várias gerações, longe da presença de possíveis portadores de trematodas, ficando assim livres da infecção pelos referidos parasitas.

#### 3.4.2 Obtenção dos miracídios de *Fasciola hepatica*

Os miracídios foram obtidos segundo a técnica de GOMES et alii - 1973.

Para a obtenção dos miracídios, utilizamos ovos de *Fasciola hepatica* oriundos de vesícula biliar retirada de fígado de bovino altamente parasitado originário de Bocaiúva do Sul, abatido no Matadouro Bom Dia Brasil, no referido município. A vesícula biliar foi ligada com fitilho e retirada do fígado, sendo colocada em um saco plástico e este colocado em uma caixa de isopor com gelo para realizar-se o transporte. No laboratório, o conteúdo da vesícula biliar foi vertido em um recipiente plástico cilíndrico de 2 litros de capacidade juntamente com um lavado

do interior da vesícula com água de torneira, sendo completado com água de torneira o volume do recipiente sendo o mesmo deixado em repouso para decantar por 15 minutos, após o que, o sobrenadante foi sifonado lentamente com um equipo de soro até restar no fundo do recipiente até a altura de um centímetro, líquido contendo ovos que, macroscopicamente, apresentavam o aspecto de grãos de areia. O sedimento foi ressuspenso em água e o processo repetido por mais três vezes, para remover a bile. Após a última sifonagem, o sedimento, juntamente com um pouco de água foi colocado em placa de Petri e visualizado em microscópio etomológico para a verificação da presença de ovos e da integridade dos mesmos, sendo a seguir colocado em um frasco plástico e armazenado em geladeira. Posteriormente, com o auxílio de uma pipeta de Pasteur, separamos os ovos em alíquotas mais ou menos equivalentes, colocadas em frascos de penicilina e tornamos a armazená-los em geladeira. Utilizamos este material para várias experiências por três meses, sendo que ele se manteve em perfeito estado.

Para obtermos os miracídios, retirávamos o frasco contendo uma das alíquotas da geladeira e o envolvíamos em papel alumínio para evitar a penetração de luz e o colocando-o em estufa a 26° C onde permanecia por 10 dias, findos os quais era retirado da estufa e seu conteúdo vertido em placa de Petri que a seguir era colocada sob as lentes do microscópio entomológico com a luz acesa onde ficávamos observávamos dentro de 10 minutos a eclosão dos ovos e liberação dos miracídios que saíam nadando velozmente em todas as direções.



### 3.4.3 Infecção experimental dos caramujos (11/03/97)

Utilizamos caramujos obtidos em nosso criatório e os colocamos individualmente em frascos de vidro de 10 ml de capacidade, a seguir, com o auxílio de uma pipeta de Pasteur sob microscópio entomológico colhemos os miracídeos e adicionamos 10 deles juntamente com 1 ml de água destilada a cada frasco contendo um caramujo, deixando em repouso por duas horas, após este período todos os caramujos foram removidos dos frascos com auxílio de uma pinça e colocados em uma bandeja de PVC de 50 cm por 25 cm, com o fundo apresentando uma camada de areia fervida coberta com 4 centímetros de água da torneira, com aeração constante e temperatura constante de 25°C (conforme GOMES et alii 1975).

Os caramujos foram alimentados a partir deste momento com folhas de chuchu secas na estufa colhidas em local onde não se utiliza agrotóxico.

As quantidades de caramujos utilizados na experiência foram as seguintes:

*Lymnaea columella* : 9 caramujos com 4 a 7 mm;

*Physa marmorata*: 9 caramujos com 3 a 5 mm.

Obs: foram também submetidos ao mesmo processo mais 16 caramujos *Lymnaea* com 6 mm cada, colocados em bandeja separada para outro tipo de estudo.

Pesquisa de esporocistos nos caramujos do experimento mediante técnicas histológicas (citar livro de técnicas histológicas)

A cada 3 dias coletávamos uma amostra dos caramujos que eram colocados individualmente em placas de Petri contendo água destilada e com uma pinça

esmagávamos suas conchas , retirando todos os fragmentos, após o que os colocamos individualmente em frascos de vidro de 10 ml identificados e contendo a solução de Bouin Holande deixando-os nesta solução para a fixação por 5h para conservar melhor o epitélio conforme CIRIO 1990, em seguida foram transferidos para outros frascos identificados contendo solução de formalina a 10% por 24 horas. As amostras eram então emblocadas em parafina histológica, cortadas em micrótomo na espessura de 5 micrômetros sendo os cortes montados em lâmina e corados pelas técnicas de Hematoxilina-Eosina; Tricrômico de Shorr e Tricrômico de Mallory. As lâminas foram interpretadas e fotomicrografadas.

Na data de 14/07/97 dos caramujos utilizados na experiência haviam 8 *Lymnaea* e 8 *Physa* vivos, coletamos então 2 *Physa* e 3 *Lymnaea*; na data de 17/03 havia 5 *Physa* vivos e 4 *Lymnaea*; coletamos 2 *Physa* e 2 *Lymnaea*; na data de 20/03 havia 1 *Physa* e 1 *Lymnaea* vivos, ambos foram examinados.

### **3.5 Perfil da transmissão da *Fasciola hepatica* na sede do município de Bocaiúva do Sul**

Foi selecionada uma propriedade na sede do município de Bocaiúva do Sul para esta pesquisa em função de detecção por nós em fins de 1994, ao realizarmos a inspeção da carne no Matadouro Bom Dia Brasil sito no referido município, onde somos responsáveis pela Inspeção Estadual, de *Fasciola hepatica* em fígado de bovino oriundo da referida propriedade.

#### **3.5.1 Levantamento da fauna *Mollusca* - *Pulmonata***

Realizado mês a mês, por um período de 22 meses consecutivos (JAN 1995 a OUT 1996), utilizando-se a mesma técnica descrita para o levantamento da fauna *Mollusca - Pulmonata* nos dois municípios.

### **3.5.2** Classificação dos caramujos e dissecção para pesquisa de formas larvárias de *Trematoda*

Realizado com os caramujos coletados nestes 22 meses utilizando as técnicas já descritas para o trabalho realizado nos dois municípios.

### **3.5.3** Detecção mediante de exames coprológicos do gado bovino, do grau de infecção parasitária do rebanho.

Em 08/03/95 e em 1996, fizemos coleta de fezes individualmente, utilizando luvas descartáveis de toque retal nos animais que estavam dando leite e nos bezerros que estavam mamando, examinamos o material segundo a técnica descrita para o levantamento realizado por nós nos dois municípios.

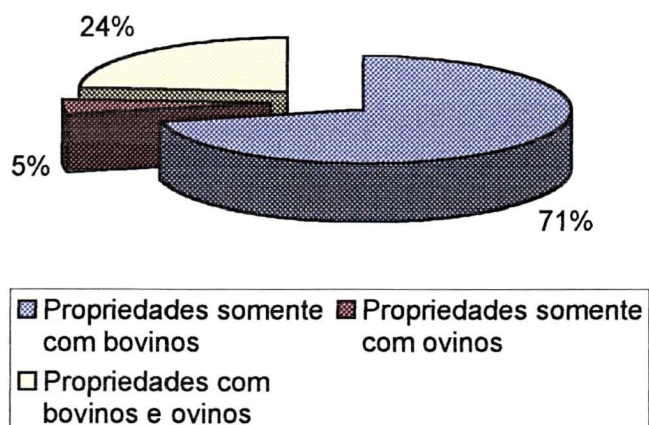
## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Distribuição dos Rebanhos**

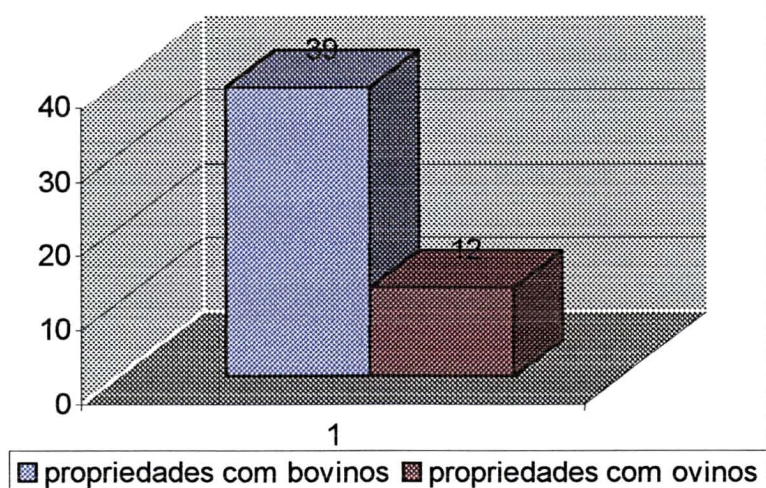
Observando a Tabela 1, Fig 9 e 10, notamos que das 42 propriedades pesquisadas em 39 (92,8%) encontramos gado bovino, em 12 (28,6%) encontramos ovinos, sendo que ovinos e bovinos juntos foram encontrados em 9 (21,4%) das propriedades. Os animais são criados a campo soltos e misturados, com exceção de uma única propriedade onde encontramos as rebanhos separados. Os produtores em geral não utilizam a assistência médico veterinária para os seus rebanhos. A quantidade de animais por propriedade é pequena sendo que das 42 propriedades pesquisadas, 5 apresentaram mais de 50 bovinos e apenas 3 apresentaram mais de 50 ovinos.

**TABELA 1 - RELAÇÃO DAS PROPRIEDADES PESQUISADAS EM BOCAIUVA  
DO SUL E TUNAS DO PARANÁ COM PRESENÇA DE BOVINOS E OVINOS  
NOV 98 A FEV 99**

PROPRIEDADES PESQUISADAS	COM BOVINOS	COM OVINOS
Adolfo Sheraiber	X	
Alfredo Puppi Jr.	X	
Ana Beatriz Straub	X	
Ângelo Polli	X	
Antônio Ceccon	X	
Antônio F. de Barros	X	
Antônio F. de Barros Filho	X	X
Antonio Jorge Martins	X	X
Atílio Sbrissia	X	
Cleo Otaviano Mesa	X	
Col. Marquês de Abrantes	X	
Daniel Janiski	X	X
Eurides Novakoski	X	
Feliciano Bernardi	X	
Fernando Alberti	X	
Francisco Shimeski	X	
Hamilton Lovato	X	X
João Edson Nodari	X	
João Ferreira de Mello	X	
João Porkote	X	
João Sykacz	X	
Joel Cordeiro	X	
Jorge Ramos		X
Jorge Sczipior		X
José Bandeira	X	
José Valentin Wos	X	
Junhiti Matunaga	X	X
Lineu Lemos		X
Luis Baldão	X	
Luis Coelho Neto	X	X
Moacir Razotto	X	
Moacir Schena	X	
Natálio de Paula	X	
Nelson Correia	X	
Nelson Mottin	X	
Odacir Silva	X	
Olivo Polli	X	
Orlindo Santos	X	
Pedro	X	X
Reinaldo Mueller	X	X
Turbay	X	X
Ubalduino Lovato	X	
TOTAL	39	12



**FIGURA 9 - DISTRIBUIÇÃO DAS PROPRIEDADES PESQUISADAS EM BOCAIÚVA DO SUL E TUNAS DO PARANÁ DE ACORDO COM OS REBANHOS EXISTENTES NOV 98 A FEV 99**



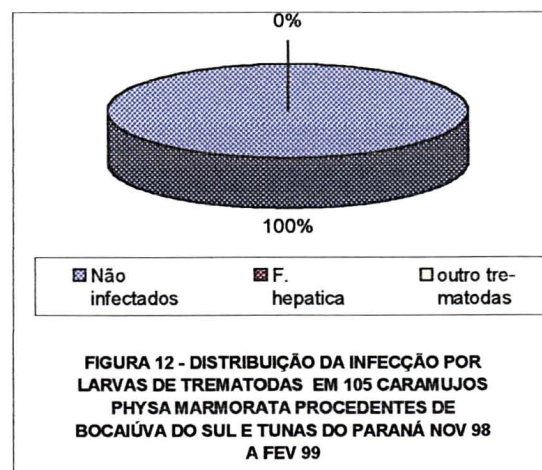
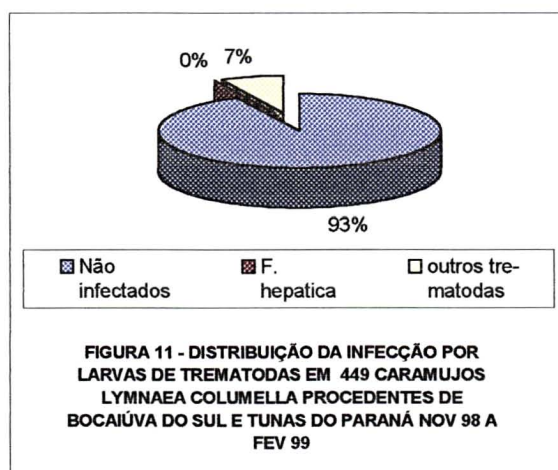
**FIGURA 10 - DISTRIBUIÇÃO DAS PROPRIEDADES EM BOCAIÚVA DO SUL E TUNAS DO PARANÁ SEGUNDO A PRESENÇA DE BOVINOS E SEGUNDO A PRESENÇA DE OVINOS (NOV 98 A FEV 99)**

#### 4.2 Levantamento da Fauna de *Molusca-Pulmonata*

Na tabela 2, fig 11 e 12, observamos que das 449 *L. columella* dissecadas provenientes de 22 propriedades, não encontramos nenhuma parasitada pelo trematoda em questão, isto devido provavelmente ao tipo de trabalho a que nos propusemos, isto é, encontrada a *L. columella* passávamos para outra propriedade, para podermos cobrir a área em menor espaço de tempo, por isto o pequeno número de caramujos dissecados, apesar de terem sido encontrados 7% dos moluscos desta espécie parasitados por outros trematodas (*Xifidiocercária*, *Echionostoma* sp, *Longofurcocercária* sp); equivalente ao encontrado por LUZ et alii em 1994 0% para os Municípios do Primeiro Planalto e Litoral do Paraná, Brasil usando a mesma técnica por nós empregada; inferior aos encontrados para o litoral do Paraná por BUSETTI et alii em 1983 *L. viatrix* 2% e *L. columella* 5%, considerando tratar-se na realidade de uma só espécie, a *L. columella*, podemos considerar o índice infecção como sendo 7%, talvez essa diferença corra por conta da época em que foi feita a pesquisa, que infelizmente não consta do trabalho da pesquisadora; e compatível com o encontrado por SUAZO et alii no estado de Guerrero (0 a 5,9% dependendo da época do ano).

Tabela 2 - Distribuição dos Caramujos Dissecados por Propriedade e dos Caramujos Encontrados Naturalmente Infectados por Larvas de *Fasciola hepatica* e/ou outros *Trematodas* no Período de Nov 98 a Fev 99 em Bocaiúva do Sul e Tunas do Paraná

PROPRIEDADES	<i>Lymnaea columella</i>			<i>Physa marmorata</i>		
	CARAMUJOS DISSECADOS	FASCIOLA HEPATICA	OUTROS TREMATODAS	CARAMUJOS DISSECADOS	FASCIOLA HEPATICA	OUTROS TREMATODAS
Antônio Ceccon	17	0	0	18	0	0
Antônio F. de Barros Filho	6	0	2	0	0	0
Antonio Jorge Martins	5	0	1	0	0	0
Cleo Otaviano Mesa	9	0	0	0	0	0
Col. Marquês de Abrantes	3	0	0	0	0	0
Daniel Janiski	7	0	0	0	0	0
Feliciano Bernardi	8	0	0	0	0	0
Francisco Shimeski Neto	98	0	12	34	0	0
João Edson Nodari	0	0	0	39	0	0
João Ferreira de Mello	24	0	1	0	0	0
João Porkote	2	0	0	0	0	0
Jorge Sczipior	32	0	3	0	0	0
José Valentin Wos	53	0	6	0	0	0
Junhiti Matunaga	31	0	2	0	0	0
Moacir Razotto	2	0	1	0	0	0
Natálio de Paula	1	0	0	0	0	0
Nelson Correia	33	0	0	0	0	0
Nelson Mottin	8	0	0	0	0	0
Odacir Silva	15	0	1	0	0	0
Olivo Polli	32	0	0	0	0	0
Orlindo Santos	20	0	0	14	0	0
Pedro	2	0	0	0	0	0
Reinaldo Mueller	41	0	4	0	0	0
<b>Total</b>	<b>449</b>	<b>0</b>	<b>33</b>	<b>105</b>	<b>0</b>	<b>0</b>





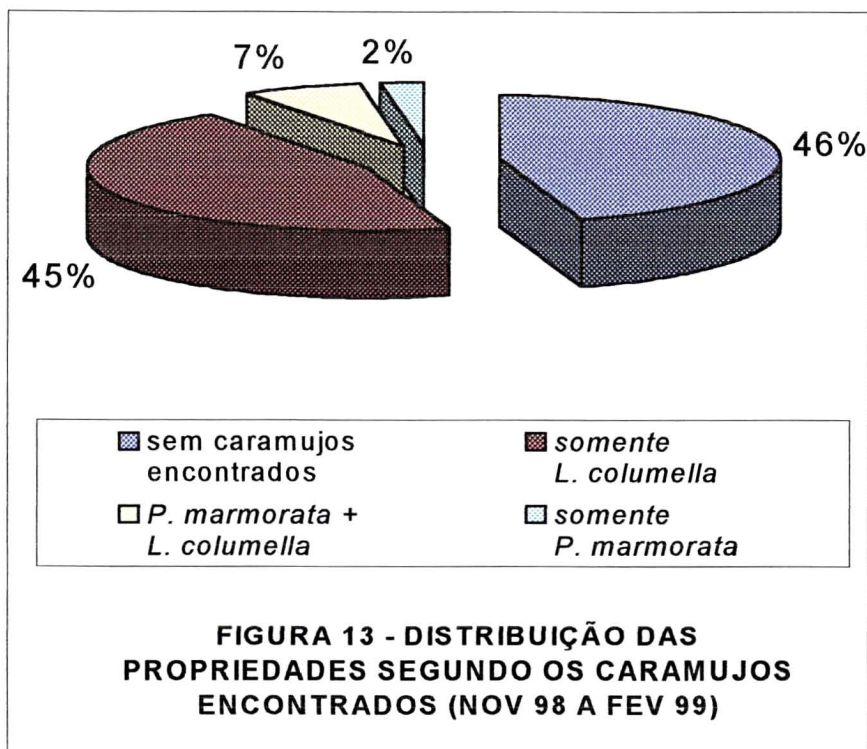
Das 105 *P. marmorata* dissecadas provenientes das 4 propriedades observadas na figura 15, nenhuma apresentou fases evolutivas de trematodas de uma forma geral, concordando com o encontrado por LUZ et alii em 1994, de acordo com MORALES et alii, 1987.

Tabela 3 - Distribuição das Propriedades Pesquisadas em Bocaiúva do Sul e Tunas do Paraná, no Período de Nov 98 a Fev 99 segundo os Caramujos Encontrados

PROPRIEDADES	<i>Lymnaea columella</i>	<i>Physa marmorata</i>
Antônio Ceccon	X	X
Antônio F. de Barros Filho	X	
Antonio Jorge Martins	X	
Cleo Otaviano Mesa	X	
Col. Marquês de Abrantes	X	
Daniel Janiski	X	
Feliciano Bernardi	X	
Francisco Shimeski Neto	X	X
João Edson Nodari		X
João Ferreira de Mello	X	
João Porkote	X	
Jorge Sczipior	X	
José Valentin Wos	X	
Junhiti Matunaga	X	
Moacir Razotto	X	
Natálio de Paula	X	
Nelson Correia	X	
Nelson Mottin	X	
Odacir Silva	X	
Olivo Polli	X	
Orlindo Santos	X	X
Pedro	X	
Reinaldo Mueller	X	
Total	22	4

Na tabela 3, fig 13, verificamos que os caramujos *Mollusca - Pulmonata* encontrados na pesquisa foram somente *Lymnaea columella* e *Physa marmorata*, confirmando os achados de LUZ et alii em 1994 para esta mesma área. Das 42 propriedades visitadas nos dois municípios, encontramos *L. columella* em 22 (52%) e *P. marmorata* em 4 (9%) propriedades. Houve a ocorrência das duas espécies em simpatria em 3 propriedades (7%) observação

já feita por MORRETES em 1949, BUSETTI et alii em 1984 e LUZ et alii em 1994.



Observando a fig 14 e considerando os mecanismos de disseminação dos moluscos de água doce, levado pelas enchentes, transportados por animais e aves aquáticas e aderidas a plantas aquáticas passíveis de transporte a outros locais, nos parece válido supor que em breve, a distribuição da *L. columella* dar-se-á em toda a área dos dois municípios, conseqüentemente haverá uma ampliação da área de distribuição da Fasciolose animal nos referidos municípios.

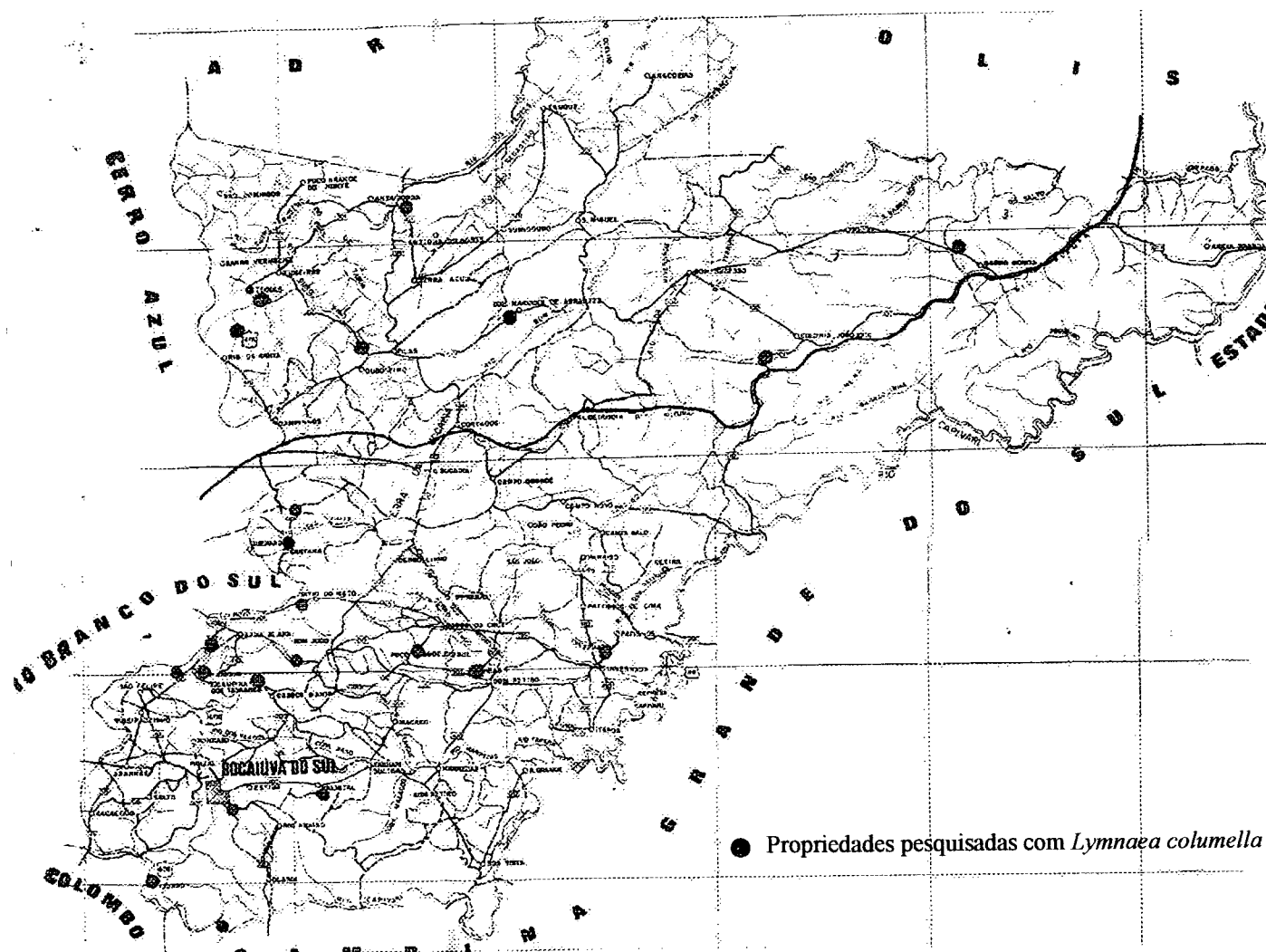


Figura 14 - Distribuição do Molusco *Lymnaea columella* nos municípios de Bocaiuva do Sul e Tunas do Paraná em relação as propriedades pesquisadas (Novembro de 1998 a fevereiro de 1999)

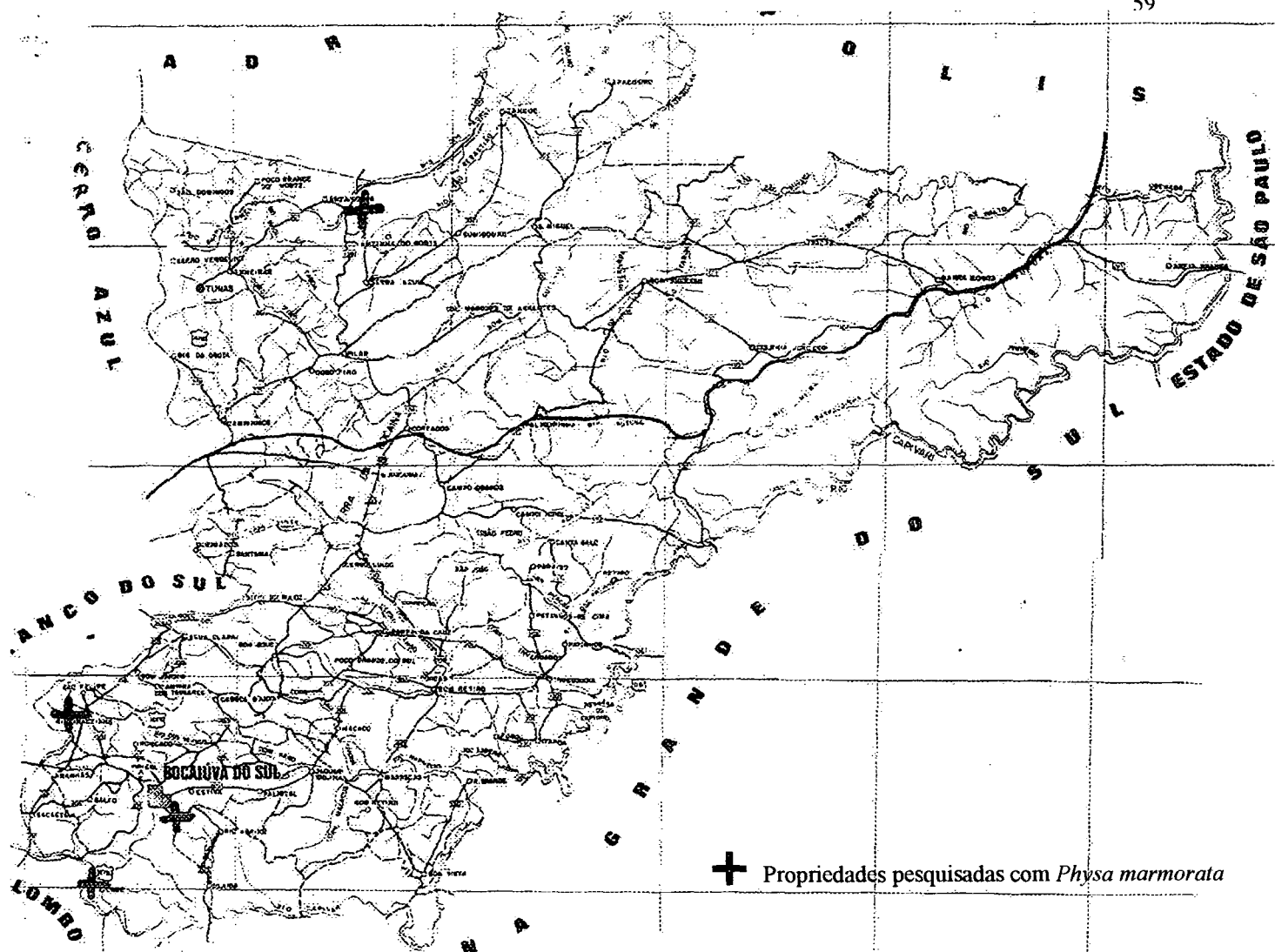
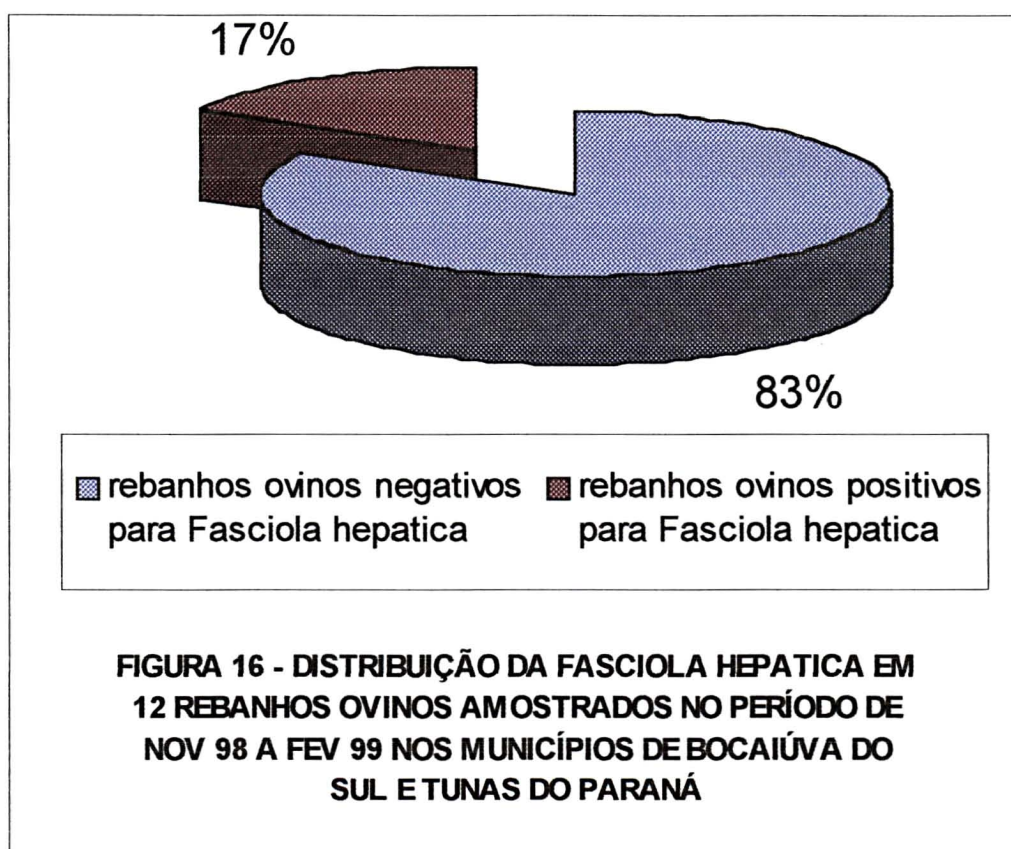


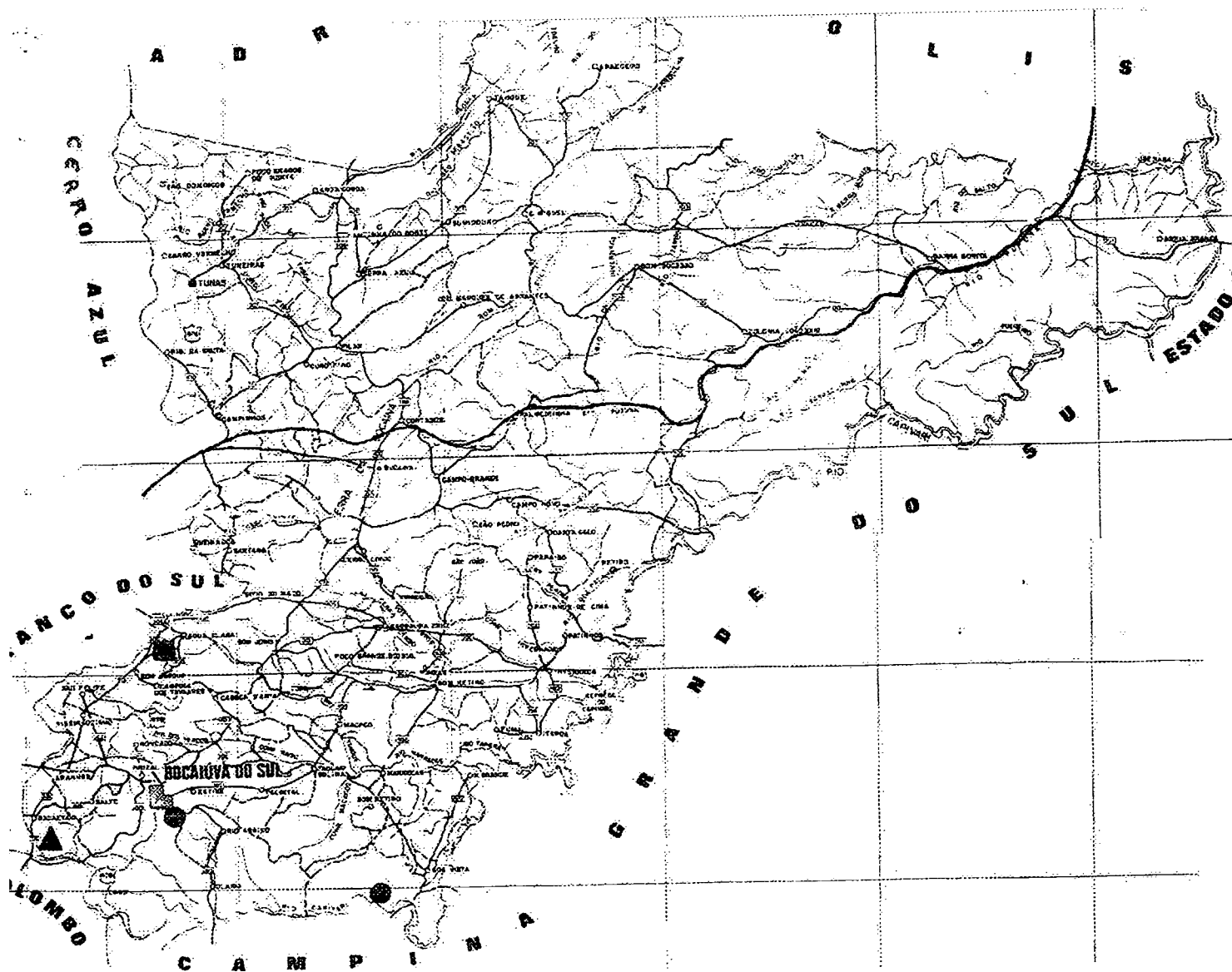
Figura 15 - Distribuição do molusco *Physa marmorata* nos municípios de Bocaiúva do Sul e Tunas do Paraná em relação as propriedades pesquisadas (Novembro de 1998 a Fevereiro de 1999)

#### 4.3 Levantamento Coprológico por Amostragem do Gado Bovino e Ovino

Das 12 propriedades amostradas que apresentavam ovinos, 2 apresentaram *F. hepatica* (17%), conforme está demonstrado na figura 17. O percentual

encontrado por nós para esta espécie animal está em consonância com o conceito de CRAIG & FAUST 1945 e FAUST et alii 1974 que afirmam ser o ovino o hospedeiro vertebrado mais susceptível. Buseti 1985 relata que na região metropolitana de Curitiba de 15 propriedades pesquisadas, 8 apresentavam o referido parasita (53%), portanto bem mais do que o encontrado por nós.

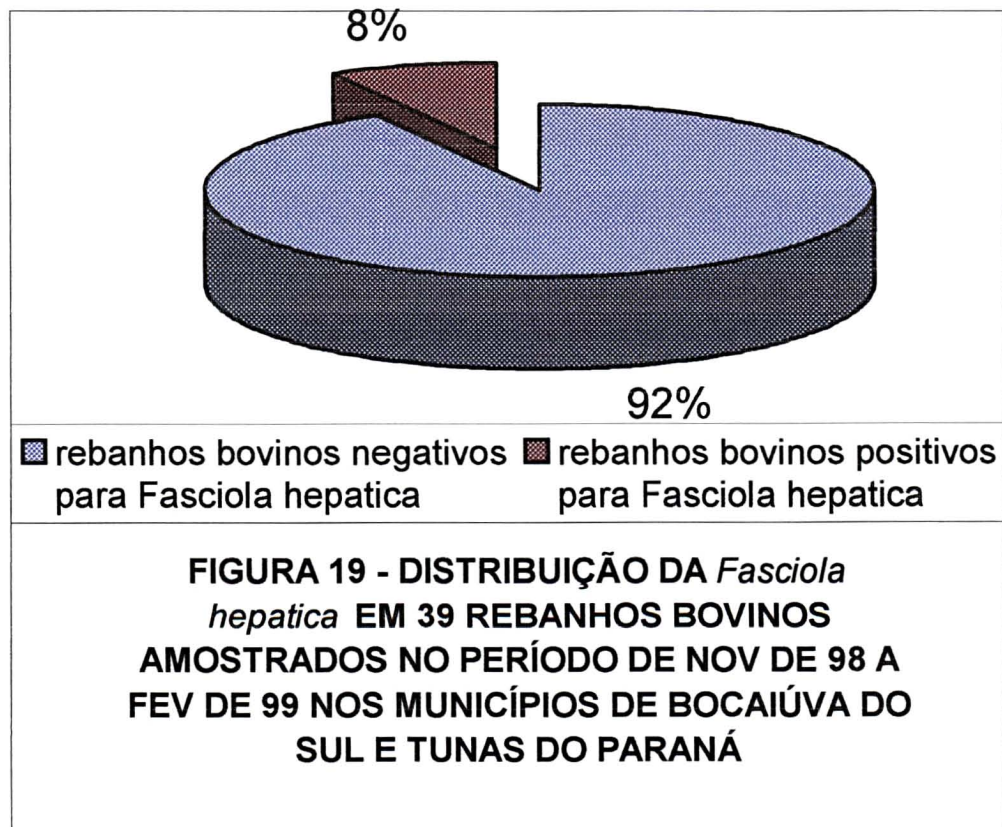
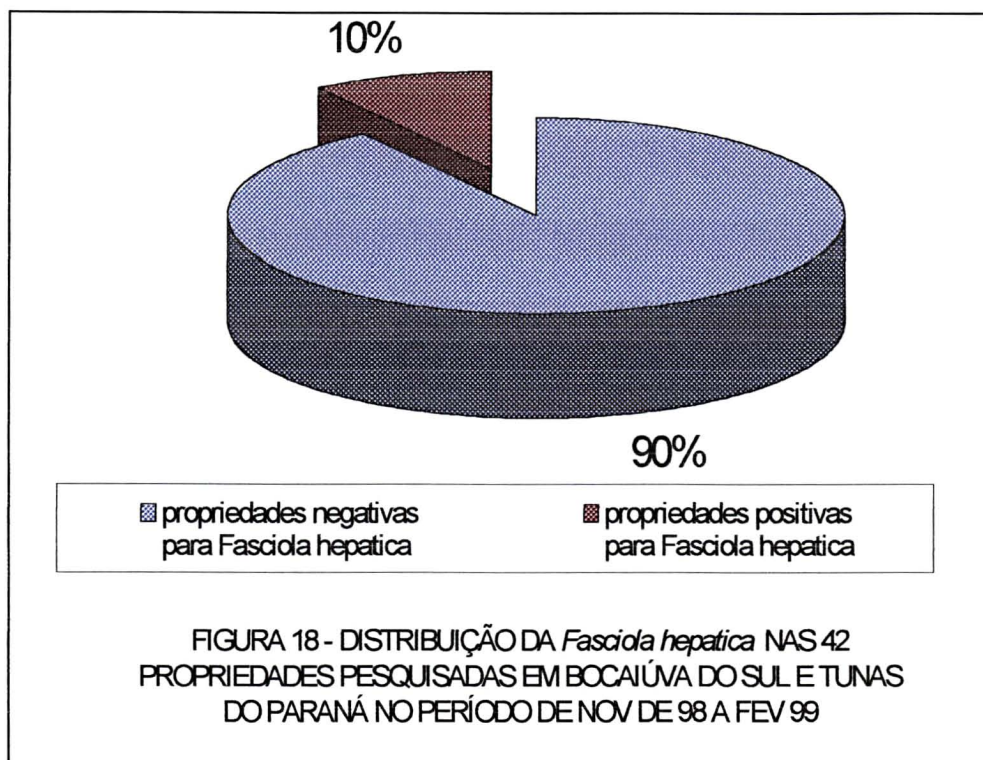




- *Fasciola hepatica* em bovinos
- ▲ *Fasciola hepatica* em bovinos e ovinos
- *Fasciola hepatica* em ovinos

Fig. 16: Distribuição da fasciolose hepática nos animais





Como pode ser observado na figura 18, 4 (10%) das propriedades pesquisadas foi positivo para *Fasciola hepatica*, resultado inferior ao obtido por FERNANDES & HAMANN, 1985, pesquisando 30 criadores de Bubalinus e 128 de Bovinos no litoral do Paraná onde encontraram 28 propriedades positivas (17,7%); Nosso resultado foi próximo ao obtido por SERRA-FREIRE et alii, 1995, para o Sul de Minas: 9%, e Vale do Paraíba-SP: 11% e inferior ao obtido pelos autores na região dos Lagos, norte fluminense, sul e leste do Rio de Janeiro: 20%; Vale do Itajaí-SC: 27%; Região da Fronteira-RS: 40%.

Observando a figura 19, vemos que dos 39 rebanhos bovinos amostrados, apenas 3 (8%) apresentavam-se parasitados *F. hepatica*, resultado próximo ao obtido por SERRA-FREIRE et alii, para o sul de Minas Gerais (9%) e Vale do Paraíba-SP (11%), inferior ao obtido pelos referidos autores para o Rio de Janeiro (20%), Santa Catarina (27%) e Rio Grande do Sul (40%); Bem distante do obtido por Buseti, 1985, para região metropolitana de Curitiba-Pr e litoral do Paraná: 90%

#### **4.4 Correlação dos fatores climáticos com as variações nas populações de Molusca-Pulmonata e no índice de infecção natural dos mesmos durante o período pesquisado de Nov 98 a Fev 99.**

A temperatura média durante os meses da pesquisa (nov/98 a fev/99) foi acima de 10°C (figura 20, anexos 1, e 2), que é, considerado por PILE et alii, 1994, como mínima para o desenvolvimento do ciclo reprodutivo dos caramujos *Molusca-Pulmonata* como também para o desenvolvimento das formas larvárias de *F. hepatica*.



Com relação à pluviosidade para a região no período considerado, variou entre 20 a 70 mm no mês de nov/98 e 210 a 300 mm nos meses de dez/98 a fev/99 (figura 20 , anexos 2 e 3), sendo que nesses últimos 3 meses é mais favorável ao desenvolvimento da *L. columella*, segundo SERRA-FREIRE, 1995.

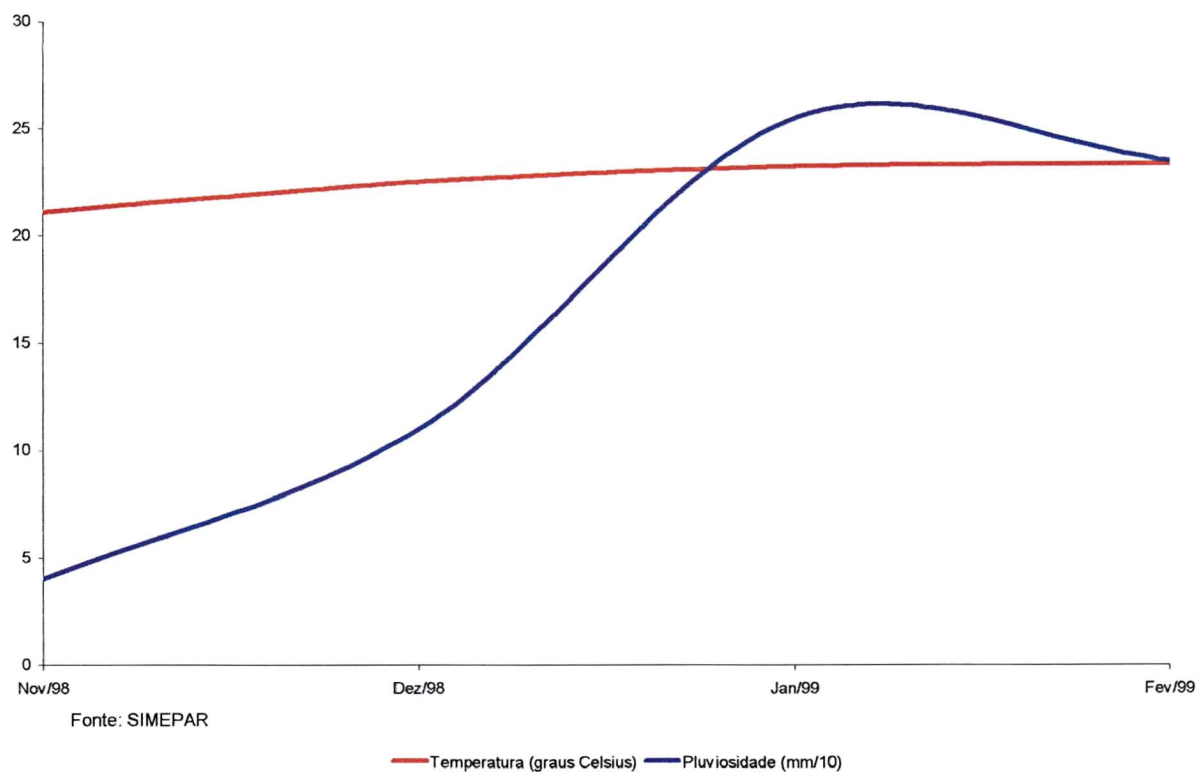


Fig. 20: Variação de temperatura e pluviosidade na região pesquisada

#### 4.5 Estudo da potencialidade, como hospedeiros intermediários, dos moluscos Pulmonata encontrados na região.

Infectaram-se experimentalmente com miracídios de *F. hepatica* (comprovado mediante visualização de esporocistos ao microscópio óptico) caramujos da espécie *Lymnaea columella* na proporção de 2 para 5 dos que permaneceram vivos até o exame (40%), sendo que dos 9 moluscos expostos neste experimento isto representa (22,2%) (Tabela 4)

Nenhum dos moluscos *Physa marmorata* expostos aos miracídios se infectou. LUZ et alii em 1996 em experimento similar utilizando miracídios oriundos de *Bos taurus* de Bocaiúva do Sul na proporção de exposição de 2 miracídios por caramujo obtiveram para 15 *L. columella* expostos 6 exemplares apresentando rédias após 30 dias (66,6%) resultado superior ao encontrado por nós, talvez devido ao fato de termos exposto os caramujos do nosso experimento a uma carga infectante 5 vezes maior, o que deve ter motivado a alta mortalidade em pouco tempo dos nossos exemplares; com relação à *Physa marmorata* o resultado obtidos por eles 0,0% coincide com o nosso. Nossos dados foram também inferiores aos obtidos por DACAL et alii 1988 que com 6 grupos de caramujos oriundos de MG, RJ e RS obteve índice de infecção que variou de 46,66% a 80,0%, entre os caramujos expostos a 10 miracídios coletados e examinados aleatoriamente, neste caso, se compararmos com os nossos caramujos que permaneceram vivos e foram examinados, observamos que o índice de infecção encontrado (40%) aproxima-se do patamar inferior encontrado pelos referidos autores.

Tabela 4 - Resultados da infecção experimental dos caramujos *Lymnaea columella* e *Physa marmorata* com miracídios de *Fasciola hepatica* oriundos de *Bos Taurus* procedente de Bocaiuva do Sul-Pr.

	<i>Lymnaea columella</i>	<i>Physa marmorata</i>
Moluscos expostos aos miracídios	9	9
Moluscos c/ esporocistos aos 3 dias	1	0
Moluscos c/ esporocistos aos 6 dias	1	0
Moluscos c/ esporocistos aos 9 dias	0	0
Índice de infecção	2	0

Em seguida, apresentamos uma série de fotografias obtidas durante o experimento, mostrando a evolução do ovo embrionado da *Fasciola hepatica* até a formação da metacercária,

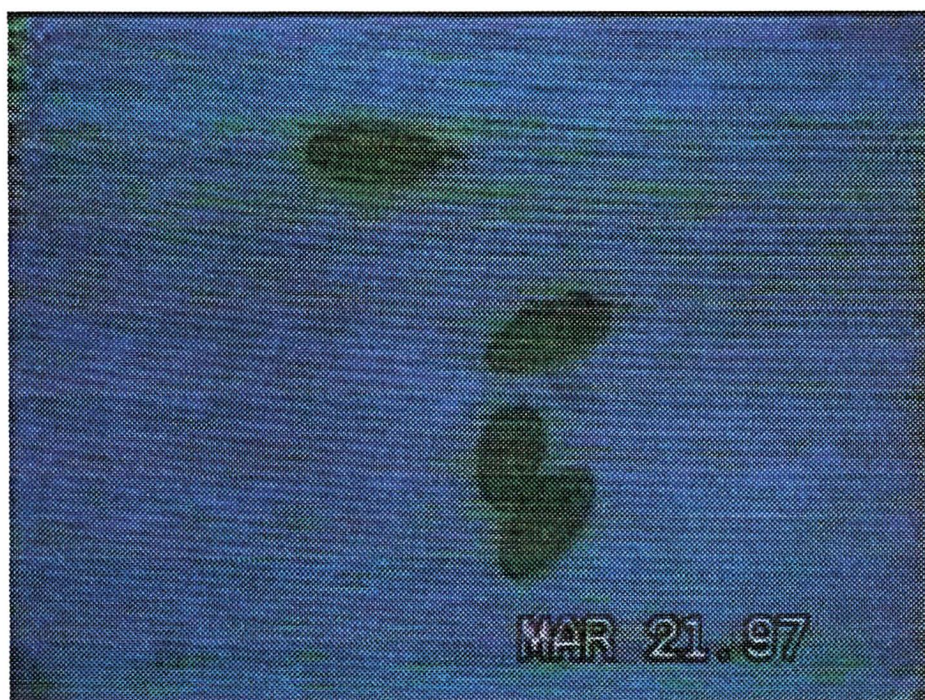


Figura 21 - Ovos embrionados de *Fasciola hepatica*



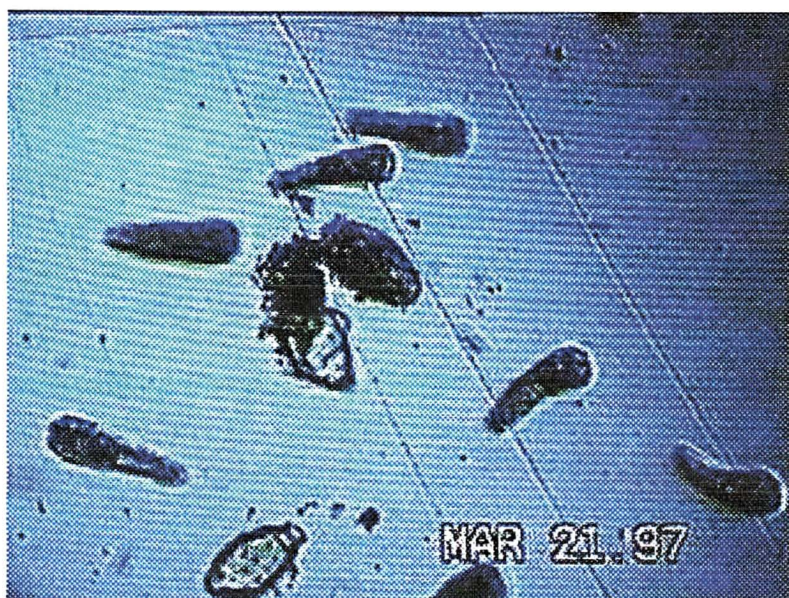


Figura 22 - Miracídios de *Fasciola hepatica* recém eclodidos e seus ovos



Figura 23 - Miracídios de *Fasciola hepatica* penetrando ativamente no molusco *Lymnaea columella*





Fig. 24 : Esporocisto de *Fasciola hepatica* no interior do molusco *Lymnaea columella*



Fig. 25: Extremidade de rédia de *Fasciola hepatica* contendo cercária em seu interior



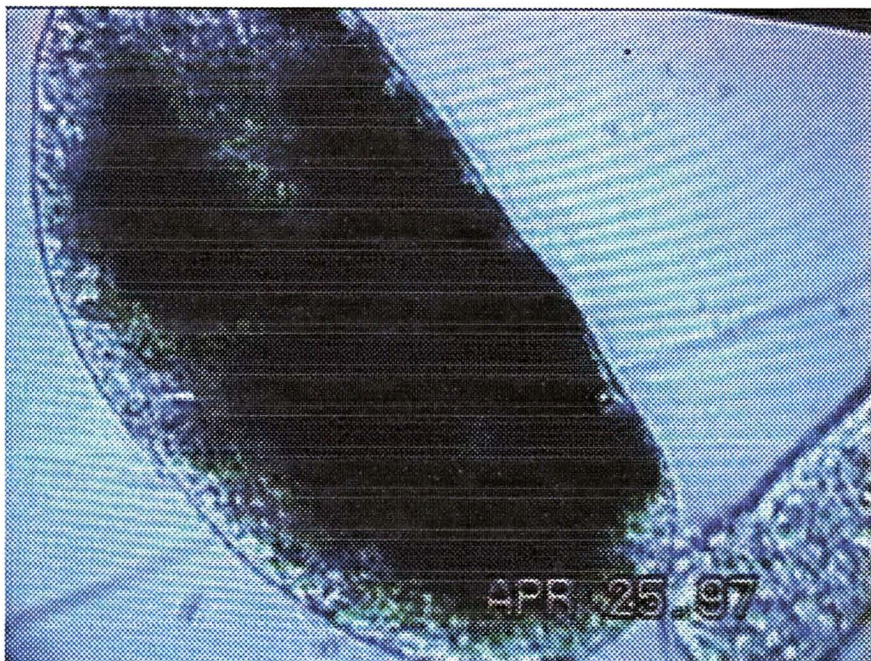


Fig. 26 : Cercária de *Fasciola hepatica* desprendendo a calda  
Para tornar-se metacercária

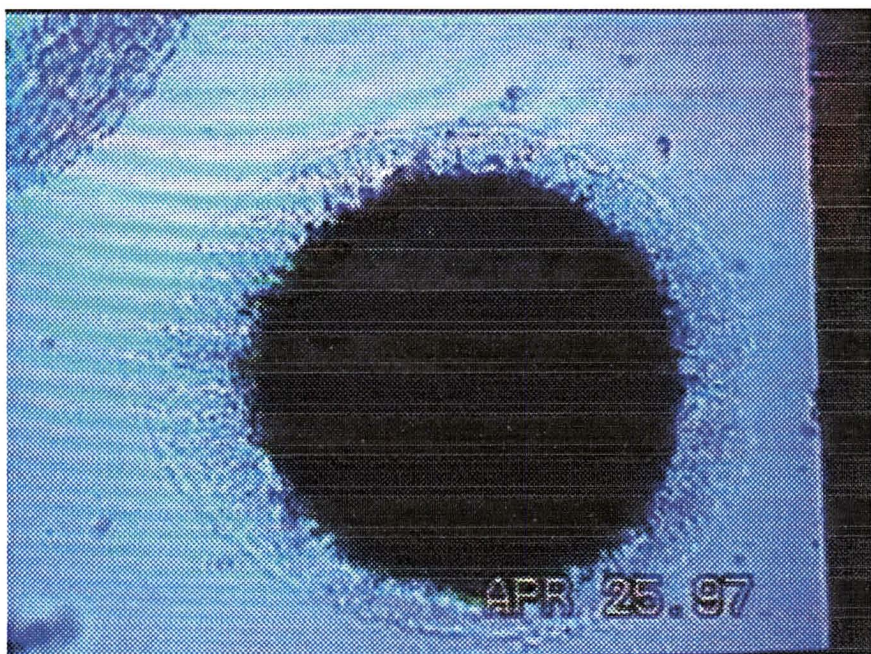


Fig. 27 : Metacercária de *Fasciola hepatica*. Observa-se no canto  
Superior esquerdo parte da cauda desprendida

#### **4.6 Estudo do Perfil da Transmissão da *Fasciola hepatica* numa Propriedade na Sede do Município de Bocaiúva do Sul, Paraná.**

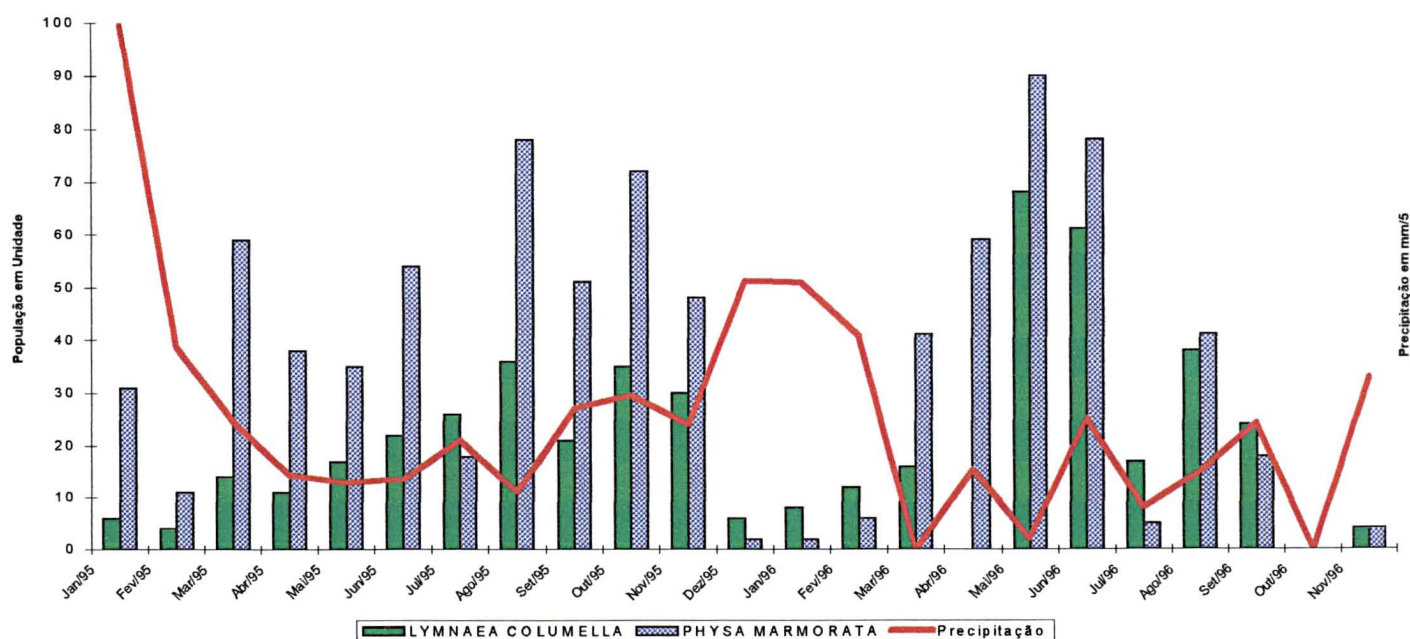
Observamos que em 22 meses de trabalho a *L. columella* teve uma distribuição mensal praticamente total, com exceção do mês de abril de 1.996 quando não encontramos a referida espécie. Já a *P. marmorata* apareceu em todos os 22 meses pesquisados (95/96). O maior pico das duas espécies foi em maio/junho de 1.996, sendo que em 1.995 houve dois picos um em agosto e outro em outubro (tabela 5, Figura 28, anexo 5). Estes dados contrapõem-se ao trabalho de AMATO et alii 1982 que cita ser o número de caramujos estável em um ano de trabalho; aproxima-se do encontrado por SUAZO et alii 1989 para o estado de Guerrero com um pequeno pico em abril e um grande pico em julho/agosto, aproximam-se do encontrado por MATTOS et alii 1997 em Camaquã -RS que observou uma população máxima de caramujos durante o inverno (junho, julho e agosto), diminuindo gradativamente durante a primavera e verão, e diferem do achado do mesmo de população mínima durante o mês de maio; nossos resultados aproximam-se dos encontrados por LUZ 1994 onde ambas as espécies de caramujo foram encontradas durante o ano todo no Primeiro Planalto e Litoral Paranaense; quanto à frequência mensal, nossos resultados, finalmente, coincidem com os obtidos por PILE et alii 1990 que em levantamento realizado em Redenção da Serra - SP encontrou *L. columella* durante todos os meses, no período de janeiro a outubro de 1990, sendo que os meses de maior densidade populacional foram abril e junho.

Verificamos que a distribuição da densidade populacional de ambos os moluscos por nós estudados durante os 22 meses (jan/95 a nov/96) obedeceu a um certo padrão, ou seja, variou na proporção inversa da pluviosidade (tabela 5 , figura 28, anexo 5), conforme observado por SERRA-FREIRE, 1980. Cita o autor que a precipitação pluviométrica é o principal fator para o desenvolvimento da fasciolose, sendo que em pesquisa por ele realizada em Piquete-SP entre 1981 a 1985, a *L. columella* se manteve ativa de janeiro a dezembro, mas, nos meses de menor pluviosidade, foi quando ocorreu maior atividade das formas evolutivas de *F. hepatica*, o que, na região e período considerados se deu de março a novembro; esta última observação, vem de encontro ao verificado por nós, que encontramos *L. columella* parasitada por formas larvárias de *F. hepatica* apenas nos meses de março e abril de 1995, meses estes de pouca pluviosidade (tabela 5, fig 29, anexo 5).



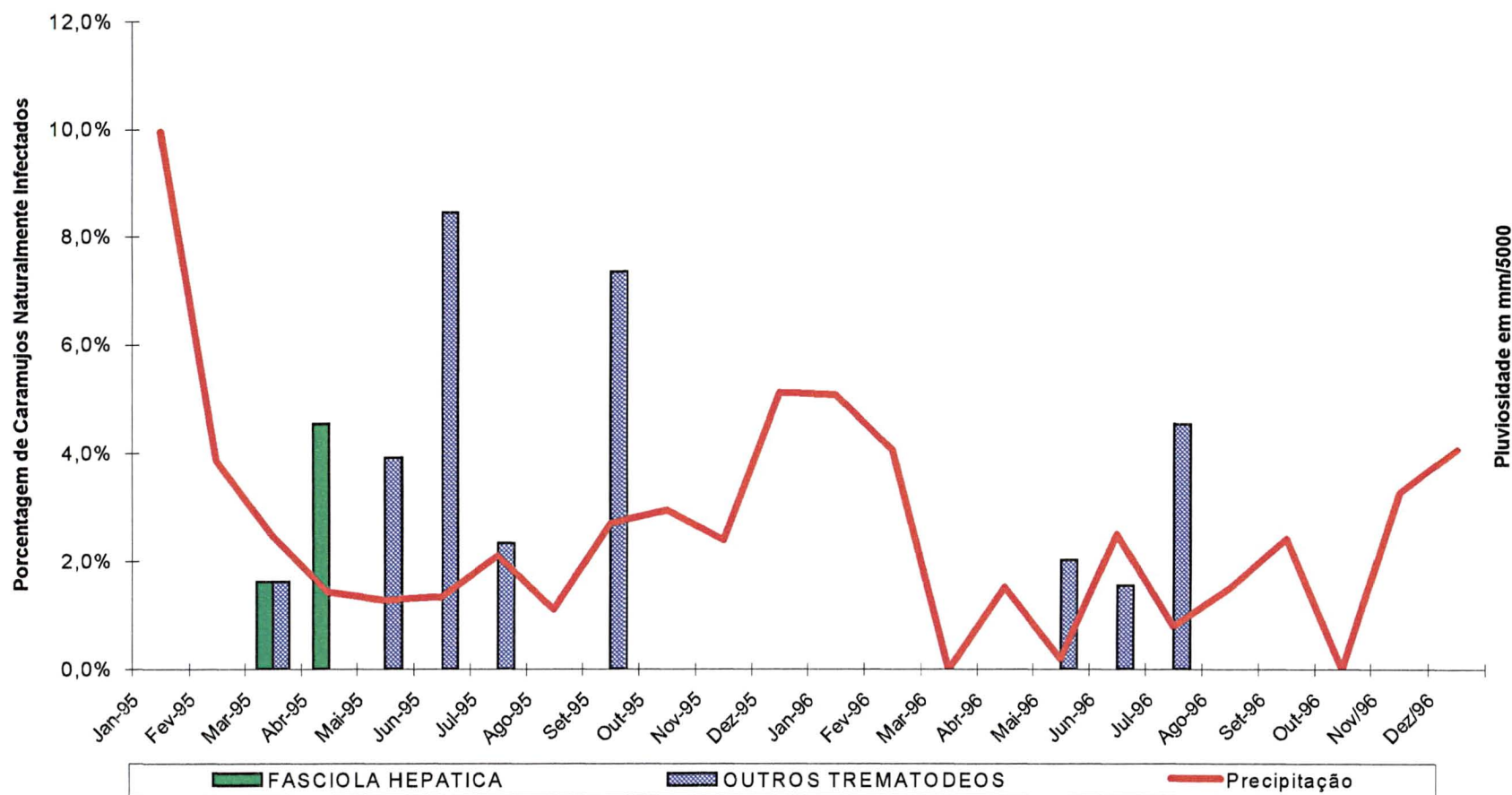
**Tabela 5 - Distribuição dos moluscos *Limnaea columella* e *Physa marmorata* na cidade de Bocaiuva do Sul-Pr em relação à precipitação pluviométrica no período 95/96**

MÊS	LYMNAEA COLUMELLA	PHYSA MARMORATA	Precipitação
Jan/95	6	31	498
Fev/95	4	11	194
Mar/95	14	59	124
Abr/95	11	38	72
Mai/95	17	35	64
Jun/95	22	54	68
Jul/95	26	18	105
Ago/95	36	78	56
Set/95	21	51	135
Out/95	35	72	147
Nov/95	30	48	120
Dez/95	6	2	256
Jan/96	8	2	254
Fev/96	12	6	203
Mar/96	16	41	0
Abr/96	0	59	77
Mai/96	68	90	10
Jun/96	61	78	126
Jul/96	17	5	40
Ago/96	38	41	76
Set/96	24	18	121
Out/96			0
Nov/96	4	4	164
Dez/96			205
Total	476	841	



**Figura 28 - Distribuição Mensal dos Caramujos de Água Doce em uma Propriedade na Cidade de Bocaiuva do Sul - Pr em Relação a Pluviosidade no período 95/96**

Durante os 22 meses de pesquisados dissecamos 457 exemplares de *L. columella* e encontramos 3 exemplares eliminando cercárias de *F. hepatica* (0,66%)(Fig 29, tabela 6). Desses 22 meses pesquisados encontramos no mês de março 1 exemplar em 14 dissecados (7,14%), equivalente ao encontrado por AMATO et alii 1982 em Piquete-São Paulo (7,69%), próximo ao encontrado por PILE et alii 1994 (10,9%) e no mês de abril 2 exemplares em 10 dissecados (20%), superior ao encontrado por AMATO et alii 1995 (negativo no período de abril a junho), e superior também ao encontrado por PILE et alii 1994 (9,33%). Nos demais meses não encontramos caramujos eliminando cercárias de *F. hepatica*, ao contrário de AMATO et alii 1995 que encontrou índices que variaram de (4,65% a 15,78%), diferindo também de MATTOS et alii 1997 que em Camaquã-RS obtiveram índices de caramujos infectados por formas larvárias de *F. hepatica* que variaram de 0,42; 2,2; 2,2; 2,4 e 1,3% em agosto, setembro, outubro, novembro e julho, sendo estes os únicos meses do ano onde tais autores encontraram caramujos com a infecção; aproximam-se dos resultados encontrados por SUAZO et alii 1989 que encontrou para o estado de Guerrero, Lymneídeos parasitados durante todo o ano, só diferindo deste com relação ao mês de agosto onde ele não detectou o parasito; porém, encontramos 18 caramujos com outras cercárias (3,93%) Das 771 *P. marmorata* dissecadas durante o período do experimento, não encontramos nenhuma eliminando cercárias de *F. hepatica* mas encontramos 3 exemplares (0,39%) com cercárias de outros trematodas, estes foram observados no mês de junho dos 2 anos trabalhados.



**Figura 29 - Distribuição dos moluscos *Lymnaea columella* naturalmente infectados em relação à pluviosidade em uma propriedade no município de Bocaiúva do Sul - PR - 95/96**

**Tabela 6 : Distribuição dos moluscos naturalmente infectados por formas larvárias de *Fasciola hepatica* e outros trematodos. Bocaiúva do Sul - PR 95/96**

	<b>LYMNAEA COLUMELLA</b>			<b>PHYSA MARMORATA</b>		
	CARAMUJOS	FASCIOLA	OUTROS	CARAMUJOS	FASCIOLA	OUTROS
MÊS	DISSECADOS	HEPÁTICA	TREMATÓDOS	DISSECADOS	HEPÁTICA	TREMATÓDOS
Jan/95	6	0	0	31	0	0
Fev/95	4	0	0	11	0	0
Mar/95	14	1	1	59	0	0
Abr/95	11	2	0	38	0	0
Mai/95	17	0	2	35	0	0
Jun/95	22	0	5	54	0	1
Jul/95	26	0	1	18	0	0
Ago/95	36	0	0	78	0	0
Set/95	21	0	5	51	0	0
Out/95	35	0	0	72	0	0
Nov/95	30	0	0	48	0	0
Dez/95	6	0	0	2	0	0
Jan/96	8	0	0	2	0	0
Fev/96	12	0	0	6	0	0
Mar/96	16	0	0	41	0	0
Abr/96	0	0	0	59	0	0
Mai/96	68	0	3	90	0	0
Jun/96	61	0	0	78	0	2
Jul/96	17	0	1	5	0	0
Ago/96	38	0	0	41	0	0
Set/96	24	0	0	18	0	0
Nov/96	4	0	0	4	0	0
TOTAL	476	3	18	841	0	3

A prevalência da infecção nos bovinos foi de 9,09% em março de 1995, 40% em agosto de 1996 e 40% em novembro de 1996 (tabela 7); índices que não se opõem aos encontrados por MAURI et alii 1980 para diversos biótipos da região de Cuba (13% a 98%); o patamar superior de nossos resultados aproxima-se do encontrado por PILE et alii em 1994 em pesquisa desenvolvida no período de ago/89 a out/90 para uma fazenda situada no município de Redenção da Serra-SP uma prevalência média em bovinos de 37,3% de infecção por *F. hepatica*, sendo que no mês de janeiro encontrou 50,4%.

Tabela 7 - Prevalência da infecção por *Fasciola hepatica* em gado bovino de propriedade situada na cidade de Bocaiúva do sul - Pr

	Mar/95	Ago/96	Nov/96
Animais examinados	11	10	10
Animais positivos para <i>F. hepática</i>	1	4	4
% de positividade	9,09%	40%	40%

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABIDU, Marcelo; SCHERER, Paulo Oldemar; CARNEIRO, Valéria da Silva et al. Estudo comparativo entre técnicas coproparasitológicas para diagnóstico de *Fasciola hepatica* em bovinos. **Rev. bras. ciênc. Vet.** 3(1):01-03, jan./abril 1996.
2. AMARAL, A.D.F. & BUSETTI, E.T. Observações preliminares sobre a fasciolose humana em Curitiba. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PARASITOLOGIA, 4, Campinas, 1979. Resumos São Paulo, 1979. P 59. Acta Biol. Par., Curitiba, 8/9: 107-115, 1979/1980.
3. AMARAL, A.D.F. & BUSETTI, E.T. Fasciolose hepática humana no Brasil. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**, 21(3): 141-145, 1979.
4. AMATO, S.B.; REZENDE, H.E.B.; GOMES, D.C.; SERRA FREIRE, N.M.; ARAÚJO, J.L.B. Epidemiologia da Fasciolose hepática no Vale do Paraíba. Resultado do 1º ano de estudo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 7, Porto Alegre, Resumos. Porto Alegre, 1982, p. 35.
5. BACIGALUPO, J. *Lymnaea viatrix* d'Orb infectée par des cercaries de *Fasciola hepatica*, a Buenos Aires. Compt. Rend. Seanc. Soc. Biol., 111:828, 1932.
6. BARANSKI, M.C.; AMARAL, A.D.F.; CARNEIRO Fo., M.; SILVA, R.F.; SILVEIRA, H.B.; CUNHA, L.A.M.; MAGNI, N. R. Novos casos autóctones de fasciolíase hepática humana em Curitiba. (Estado do Paraná-Brasil). Na. Fac. Med. Univ. Fed. Paraná, 20: 7-25, 1977.
7. BIAGI Fo., Francisco; SOTO, Rafael; DORANTES, Samuel. Dos casos de fasciolosis en su período inicial, como problema de diagnóstico. (ver c/ prof Ennio qual é esta referência).
8. BORDIN, E.L. Revisão da anatomia patológica da fasciolose bovina. Porto Alegre, **A Hora Veterinária**, Edição extra no. 1: 33-35, julho, 1995.
9. BOUIX-BUSSON, Dominique; RONDELAUD, Daniel; BARTHE, Dominique. Experimental infection of *Lymnaea glabra* and *L. truncatula* by *Fasciola hepatica*. **J. Parasit.**, 70(5):847-848, 1984. PARAENSE, W. Lobato. *Lymnaea columella* in Northern Brasil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, 78(4):477-482, out./dez., 1983.
10. BUSETTI, Eglé Therezinha; PASKE, Amauri; GARCIA, Euclides. Incidência parasitária em *Bubalus bubalis* L. Curitiba, Pr, **Arq. Biol. Tecnol.**, 24(3):397-398, 1981

11. BUSETTI, Eglé Therezinha; PASKE, Amauri; RUIS, Maricel Celeste Espigares et al. Helminthos parasitos de *Bubalus bubalis* no Estado do Paraná – Brasil. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, 35(3):399-404, 1983.
12. BUSETTI, E.T.; THOMAZ SOCCOL, V.; SÁ, J.E.P.C.; RUIS, M.C.E. *Equus asinus* infestado naturalmente por *Fasciola hepatica*. In: CONGRESSO DA FEDERACIÓN LATINOAMERICANA DE PARASITÓLOGOS, 6, São Paulo, Resumos. São Paulo, 1983, p. 75.
13. BUSETTI, E.T. Contribuição ao estudo da *Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758 (*Trematoda - Fasciolidae*) no Estado do Paraná, Brasil. Tese, Curitiba, 1: 17- 233, 1985.
14. CHIRIBOGA, J.; BENDEZU, P.; FRAME, A. *Fasciola hepatica* en los mataderos de Puerto Rico. Biomedical Science PR. Department of Health U.P.R. School of Medicine and Inter American University, San Juan, 1974.
15. CHROSCIENCHOWSKI, Przemyslaw K. Problema de la fascioliasis en Venezuela: su aspecto malacológico. **Bol. Dir. Malario. y San. Amb.**, vol. XXVII, no. 1-4, p. 53-58, Marzo-Diciembre, 1987.
16. CIRIO, Silvana Maris. Estudo histológico e ultra estrutural do tentáculo e região anterior do pé de *Biomphalaria occidentalis* Paraense 1981 (mollusca Basommatophora Pulmonata). Curitiba, 1990. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná.
17. CONG, Mary Yong; PUGA, Gloria Perera de; LOPEZ, Jose Raul Ferrer. Identificación conquiológica de moluscos hospederos de *Fasciola hepatica* en Cuba. **Rev Cubana Med Trop.**, 43(3):202-203, septiembre-diciembre, 1991.
18. CONG, Mary Yong; PUGA Gloria Perera de. Estudio de la morfología externa e interna de los hospederos intermediarios de *Fasciola hepatica*. **Rev. cubana med. Trop.** 43(1):13-16, enero-marzo, 1991.
19. CORREA, M.O.A. & FLEURY, G.C. Fascioliose hepática humana: novo caso autóctone. Rev. Soc. Bras. Med. Trop., 5: 267-270, 1971.
20. CRAIG, C. F. & FAUST, E.C. Parasitologia clínica. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1945, 941 p.
21. DACAL, Alfredo Raimundo Correa; COSTA, Hélio Martins de Araújo; LEITE, Antonio César Rios. Susceptibilidade de *Lymnaea (Pseudosuccinea) columella* (Say, 1817) exposta à infecção por miracídios de *Fasciola*

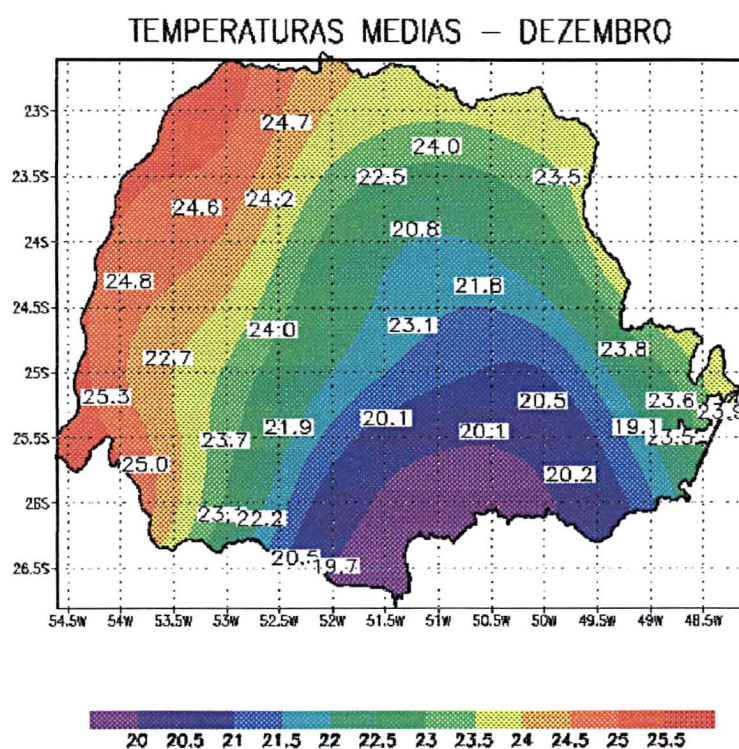
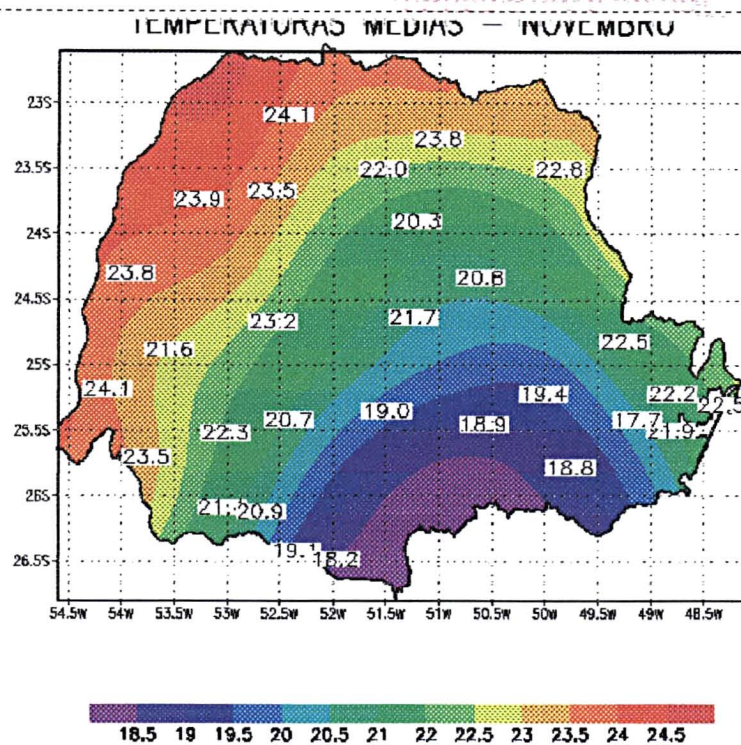
- hepatica* (Linnaeus, 1758). **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**, 30(5):361-369, setembro-outubro, 1988.
22. EUZEBY, J. Helminthoses of domestics animals. PARIS, Vigot Frères, 1971, 798 p.
  23. FAUST, E.C.; RUSSEL, P.F.; JUNG, R.C. Parasitologia Clínica. SÃO PAULO, Salvat, 1974. 943 p.
  24. FERNANDES, B.F. Parasitas de animais domésticos no Paraná. Curitiba, 1965. 41 p. Tese, Livre docência, Universidade Federal do Paraná.
  25. FERNANDES, B.F.; HAMANN, W. Considerações sobre a verminose em bovinos e bubalinos no Litoral Paranaense. **Rev. Set. Ciênc. Agr. UFPR**, Curitiba, v. 7, p.137-140, 1985.
  26. FRANDSEN, F.; CHRISTENSEN, N. O. An introductory guide to the identification of cercariae from African freshwater snails with special reference to cercariae of rematode species of medical and veterinary importance. **Acta Tropica**, 41, 181-202, 1984.
  27. GIOVANNONI, M. & KUBIAK, G.V.L. Fauna parasitológica IV: Lista prévia da ocorrência de helmintos em animais domésticos. Arq. Biol. Tecnol. (Curitiba), 2: 225-232, 1947.
  28. GOMES, Plínio Antônio Costa; NUERNBERG, Silvino; REZENDE, Hugo Edison Barbosa de et al. Biologia da *Lymnaea columella* Say, 1817 (*Molusca*, *Gastropoda*, *Basommatophora*, *Lymnaeidae*). **Arq. Mus. Nac., RJ** ., 55:67-70, nov. 1975.
  29. GOMES, Plínio Antônio Costa; VELARDE, Alfredo; DE LEON, D., CHIRIBOGA, J. Método simples para a produção em massa de miracidios de *Fasciola hepatica*. **J. Agric. Univ. Puerto Rico**. 57(1):87-88. 1973.
  30. GOMES, Plínio Antônio Costa; NUERNBERG, Silvino; NETO, Manoel Pimentel et al. Infecção experimental de *Lymnaea columella* Say, 1817, com *Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758, de ocorrência no Estado do Rio de Janeiro. **Arq. Univ. Fed. Rur.**, Rio de Janeiro, 4(1):35-38, 1974.
  31. LARRAMENDI, Rocio; HERNANDEZ, Silvia; MESA, J. Comunicacion corta *Limnaea columella* como nuevo hospedero intermediario de *Fasciola hepatica* en Cuba. **Rev. Cub. Cienc. Vet.**, 12:73-76, 1981.



32. LESSA, C.S.S. Sugestões para o controle estratégico da *Fasciola hepatica* com Ivomec F (ivermectin e clorsulon), considerando outros parasitos regionais importantes. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, Edição extra no.1, 37-39, julho, 1995.
33. LUZ, Ennio; VIEIRA, Agenor Marques; CESAR, Teresa Cristina Pereira. Aspectos biológicos de *Lymnaea columella* SAY, 1817, *Physa cubensis* PFEIFFER, 1839 e *Physa marmorata* GUILDING, 1828 (Molusca-Pulmonata) no Primeiro Planalto e Litoral Paranaense. Curitiba, PR, **Arq. Biol. Tecnol.**, 37(3):667-671, set., 1994.
34. LUZ, Ennio; GAZDA, Cristianne Maria; YADA, Rui Sawa. Fasciolose animal no Estado do Paraná - análise de dados. Curitiba, Pr, **Arq. Biol. Tecnol.**, 35(4):777-780, dez., 1992.
35. LUZ, Ennio; CIRIO, Silvana Maris; DINIZ, João Maria Ferraz et al. Infecção experimental de *Lymnaea columella*, *Physa cubensis* e *Physa marmorata* com miracídios de *Fasciola hepatica*, provenientes de gado das regiões metropolitana de Curitiba e do Litoral Paranaense, Brasil. Curitiba, Pr., **Arq. Biol. Tecnol.** 39(2):401-403, jun., 1996.
36. MAIA, VICTORINO. Técnica histológica. São Paulo, Atheneu, 1979, 246 p.
37. MATTOS, Mary Jane Tweedie de; UENO, Hakara; GONÇALVES, Pedro Cabral et al. Ocorrência estacional e bioecologia de *Lymnaea columella* Say, 1817 (Mollusca, Lymnaeidae) em habitat natural no Rio Grande do Sul. **R. bras. Med Vet.**, v.19, n.6, p. 248-251, 1997.
38. MAURI, Maida, MITTERPAK, J. Partenogenia de la *Fasciola hepatica* Linneo, 1758 en las condiciones de Cuba. **Rvta. Cub. Cienc. Vet.**, 11:161-164, 1980.
39. MAURI, Maida, MITTERPAK, J., BRITO, E. et al. Hospederos intermediarios de *Fasciola hepatica* Linneo, 1758 en Cuba. **Rvta. Cub. Cienc. Vet.** 11:85-92, 1980.
40. MELCON, Ray; PERERA DE PUGA, Gloria. Aspectos ecologicos de *Fossaria cubensis* en sitios de transmission de *Fasciola hepatica* en las Tunas y la Habana, Cuba. **Parasitol. Al Dia**, 18:99-107, 1994.
41. MENDOZA, Sergio Endeje; VELARDE, Froylan Ibarra. Evaluacion de la relacion entre *Fasciola hepatica* y *Lymnaea columella*. Proveniente de dos localidades. **Téc. Pec. Méx.**, 26(2): 212-220, 1988.

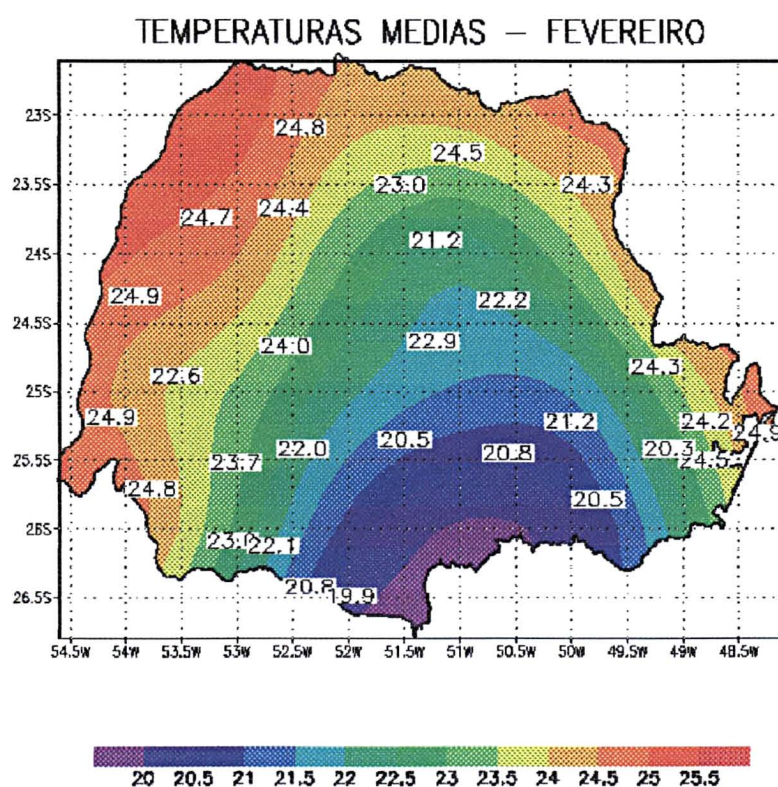
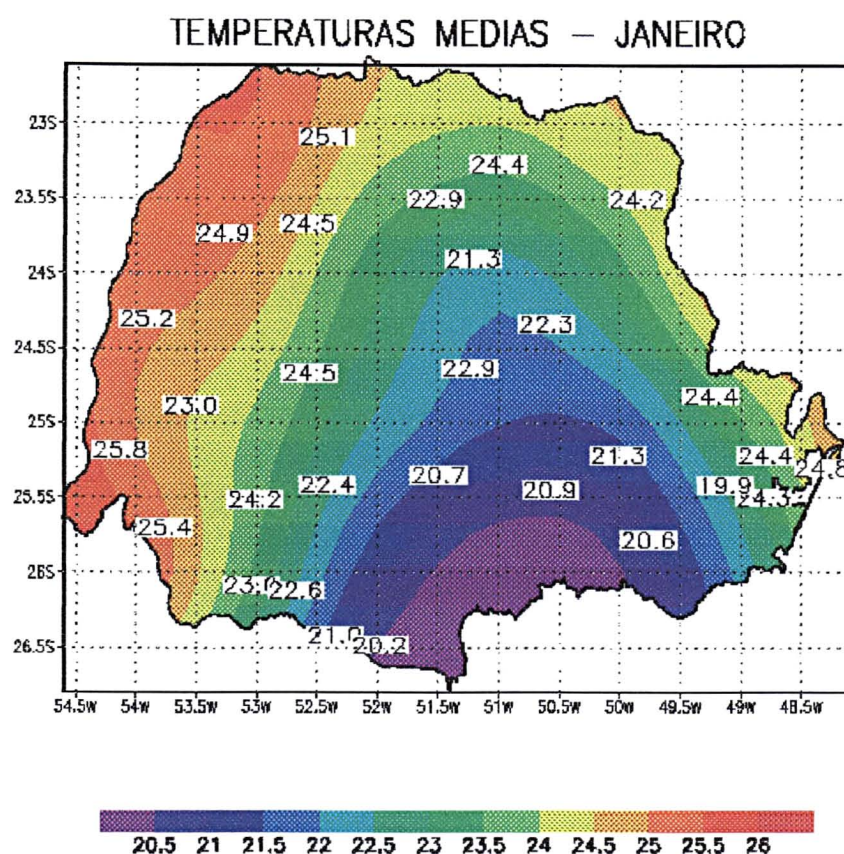
42. MORALES, Gustavo; PINO, Luz, ANGULO, Nancy. Resistencia de *Physa cubensis* a la infeccion com *Fasciola hepatica*. **Rev. Fac. Ciens. Vets. U.C.V.**, Vol. 34, Nos. 1-4, p. 43-55, 1987.
43. MORRETES, f.l. Ensaio de Catálogo dos moluscos do Brasil. **Arq. Mus. Paranaense**, Curitiba, 1(1): 5-216, 1949.
44. NEVES, D. P. Parasitologia humana. SÃO PAULO, Atheneu, 1982, 381 p.
45. NEVEU LEMAIRE, M. Traité d'helminthologie Médicale et Veterinaire. PARIS, Vigot Frères, 1936. 1436 p.
46. PARAENSE, W. Lobato. *Physa Cubensis* Pfeiffer, 1839 (*Pulmonata:Physidae*). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, 82(1):15-20, jan./mar., 1987.
47. PARAENSE, W. Lobato. *Lymnaea columella* in Northern Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, 78(4):477-482, out./dez., 1983.
48. PARAENSE, W. lobato. *Lymnaea diaphana*: a study of topotypic specimens (*Pulmonata:Lymnaeidae*). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, 79(1) :75-81, jan./mar. 1984.
49. PARAENSE, W. Lobato. *Lymnaea viatrix*: a study of topotypic specimens (*Mollusca: Lymnaeidae*). **Rev. Brasil. Biol.**, Rio de Janeiro, 36(2): 419-428, agosto, 1976.
50. PARAENSE, W. Lobato. *Physa marmorata* Guilding, 1828 (*Pulmonata : Physidae*). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, 81(4) :459-469, out./dez. 1986.
51. PARAENSE, W. Lobato. *Lymnaea rupestris* sp. N. from Southern Brasil (*Pulmonata:Lymnaeidae*). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, 77(4):437-443, out./dez. 1982.
52. PESSOA, S.B. & MARTINS, A.V.; *Parasitologia Médica*. RIO DE JANEIRO, Guanabara Koogan, 1982, 872 p.
53. PIEKARSKI, G. Tratado de Parasitologia. MADRID. Aguilar, 1959, 831 p.
54. PILE, Edwin A.; BUSTAMANTE, Miguel A.; SERRA-FREIRE, Nicolau M. da. Variação mensal de la densidad poblacional de *Lymnaea columella* y de la prevalencia de la fasciolosis bovina en el municipio de Redenção da Serra, São Paulo, Brasil. **Parasitol. Al Dia**, 18:108-113, 1994.

55. REID, J.F.S.; DARGIE, J.D. Como os estágios adultos da *Fasciola hepatica* afetam a saúde e a produtividade do bovino. **A Hora Veterinária**, Edição extra no. 1, Porto Alegre, 23-26, julho, 1995.
  56. REZENDE, Hugo Edison Barbosa de; ARAÚJO, José Luiz de Barros; GOMES, Plínio Antônio Costa et al. Notas sobre duas espécies de *Lymnaea* Lamark, 1799, hospedeiros intermediários de *Fasciola hepatica* L. no Estado do Rio de Janeiro. (*Mollusca, Gastropoda, Basommatophora, Lymnaeidae*). **Arq. Univ. Fed. Rur.**, Rio de Janeiro, 3(1):21-23, 1973.
  57. SERRA-FREIRE, N.M.; BORDIN, E.L.; LESSA, C.S.S. et al. Reinvestigação sobre a distribuição da *Fasciola hepatica* no Brasil. **A Hora Veterinária**, Edição extra no. 1, Porto Alegre, 19-21, julho, 1995.
  58. SERRA-FREIRE, N.M. Fasciolose hepática. **A Hora Veterinária**, Edição extra no. 1. Porto Alegre, 13-18, julho, 1995.
  59. SMITH, Gary; CROMBIE, Jennifer A. The Rate of Attachment of *Fasciola hepatica* Miracidia to Various Species of Lymnaeid. **J. Parasitol.**, 68(5):965-966, 1982.
  60. SUAZO, Feliciano Milian, HERNANDEZ, Eduardo Fco., SORIANO, Guillermo Fragoso. Estudio epizootológico de la fascioliasis en la zona centro del Estado de Guerrero. *Técnica Pecuária en México* 27(1): 41-47, 1989.
  61. UETA, Marlene T. Variações anatômicas em *Lymnaea columella* (*Mollusca, Gastropoda*). **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Vol. XI, no. 6, p. 217-237, 1977.
- VERONESI, R. Doenças infecciosas e Parasitárias. RIO DE JANEIRO,

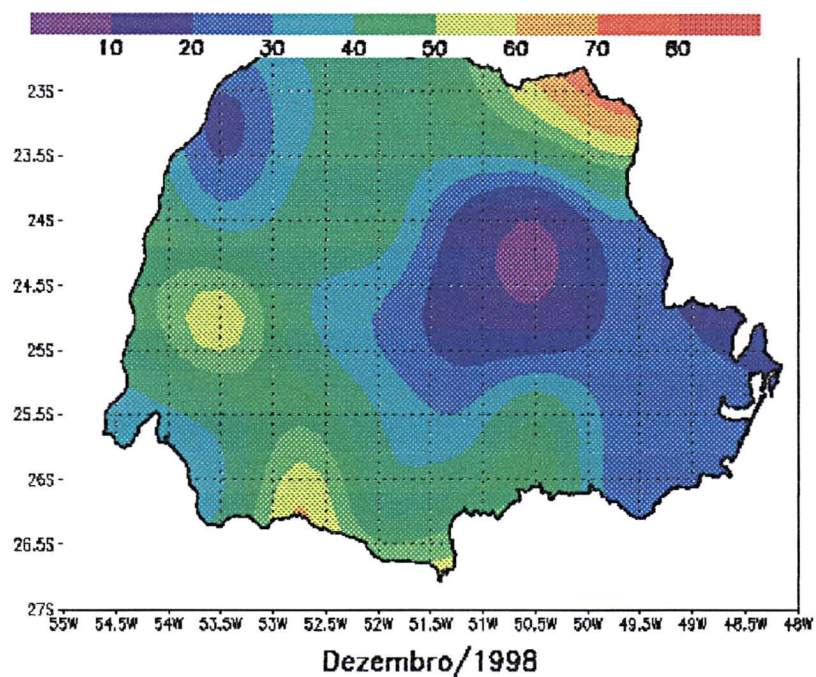
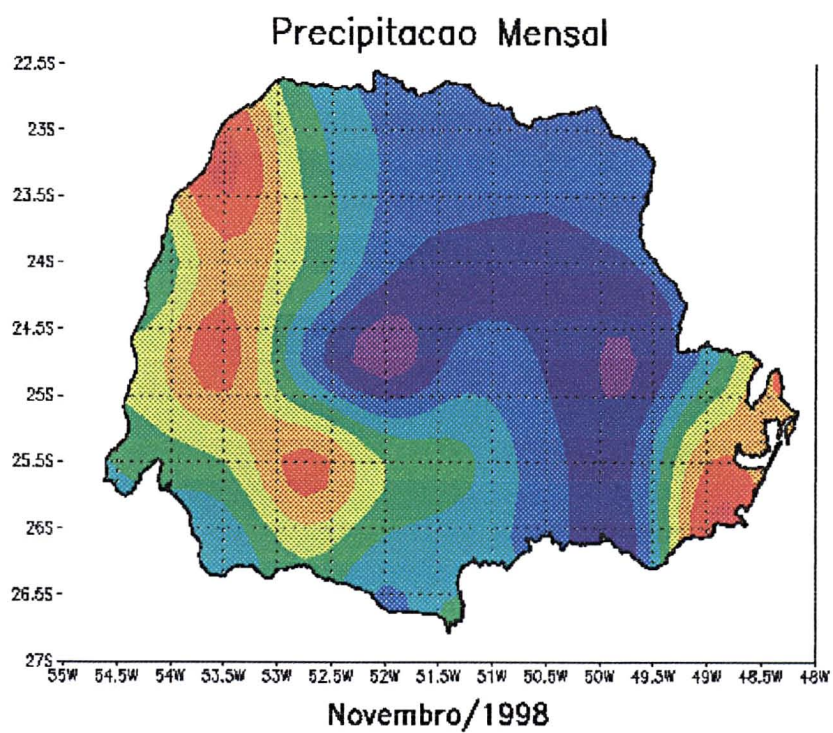


Anexo 1: Temperaturas médias nos meses de novembro e dezembro de 1998 no estado do Paraná - Fonte SIMEPAR



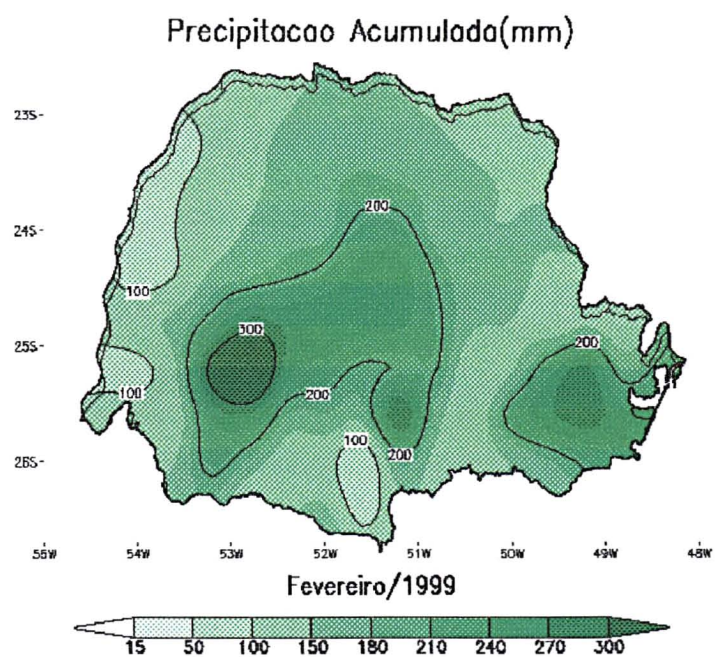
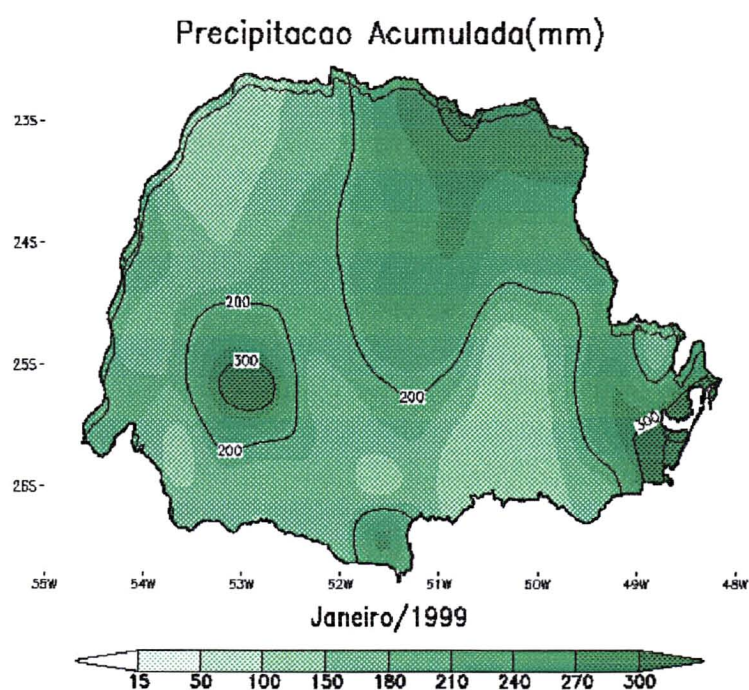


Anexo 2: Temperaturas médias nos meses de janeiro e fevereiro de 1999 no estado do Paraná - Fonte SIMEPAR



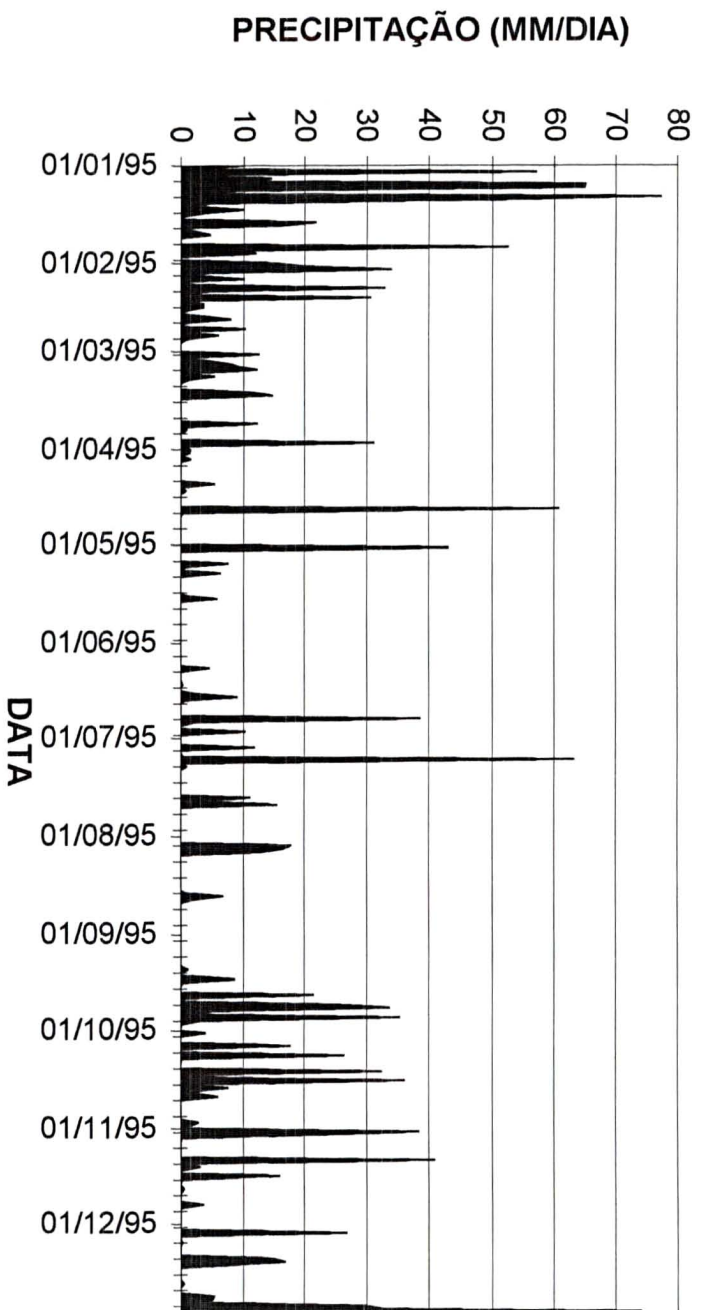
Anexo 3: Precipitação pluviométrica nos meses de novembro e dezembro de 1998 no estado do Paraná - Fonte SIMEPAR



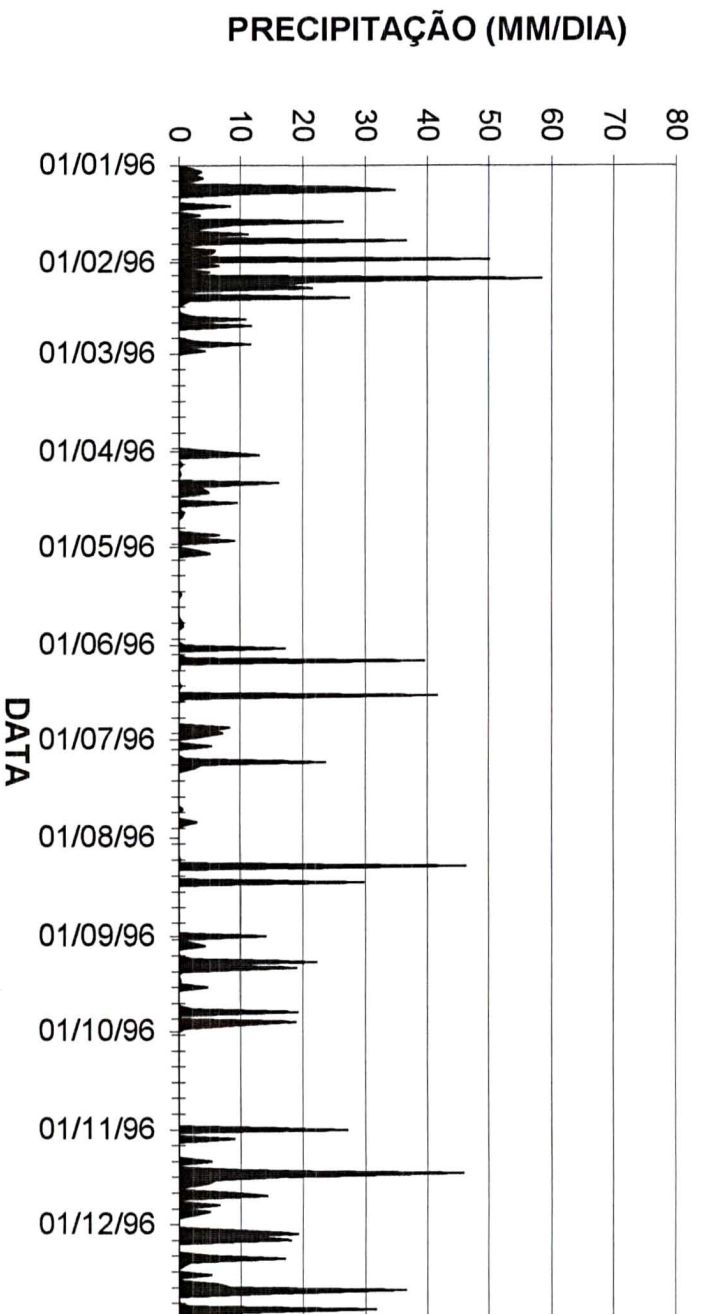


Anexo 4: Precipitação pluviométrica nos meses de janeiro e fevereiro de 1999 no estado do Paraná - Fonte SIMEPAR

### ANO ÚMIDO 1995 - CAPIVARI



### ANO 1996 - CAPIVARI



Anexo 5: Precipitação pluviométrica, em mm por dia, nos anos de 1995 e 1996, no município de Bocaiuva do Sul-PR - Fonte SIMEPAR